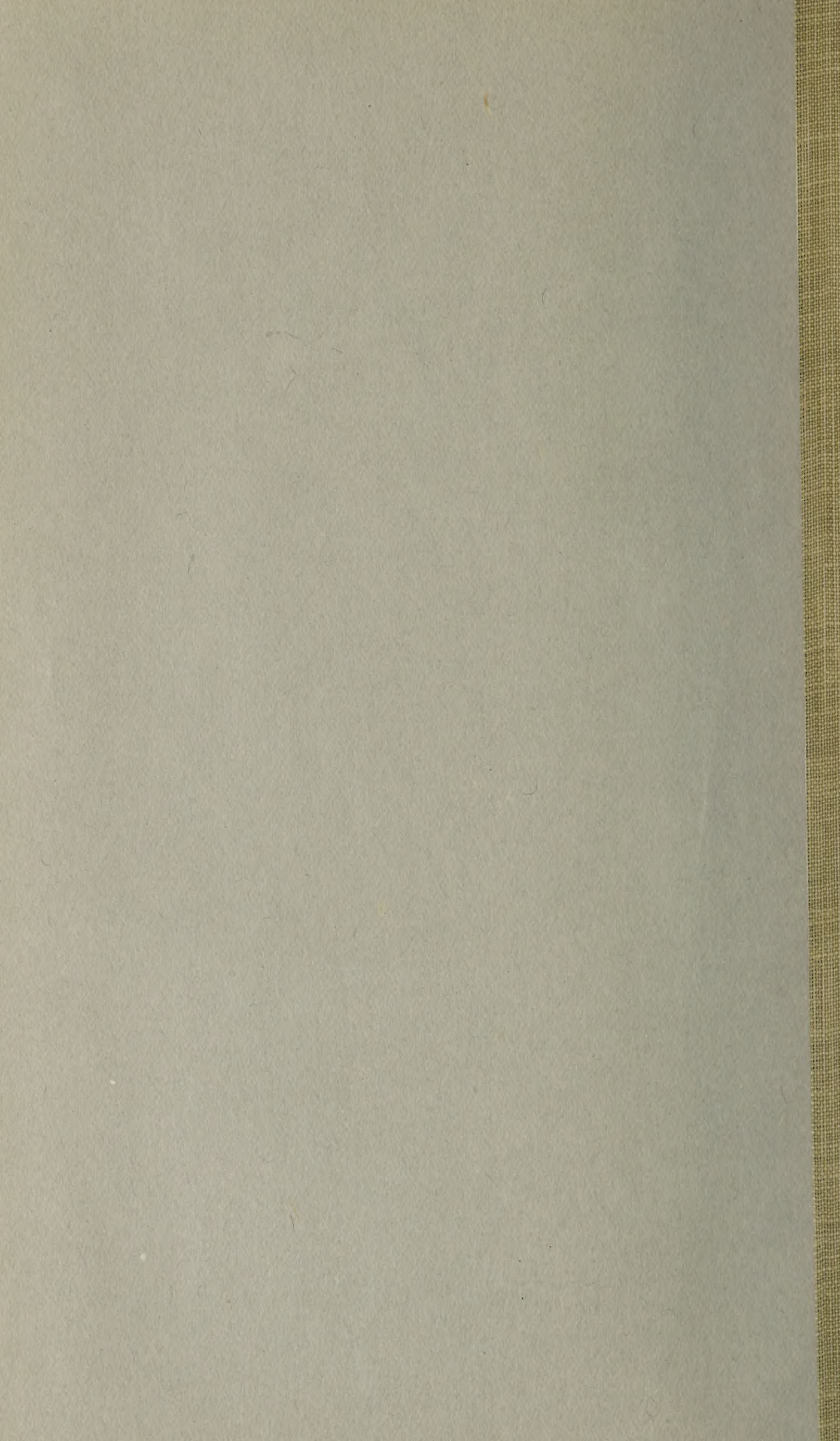
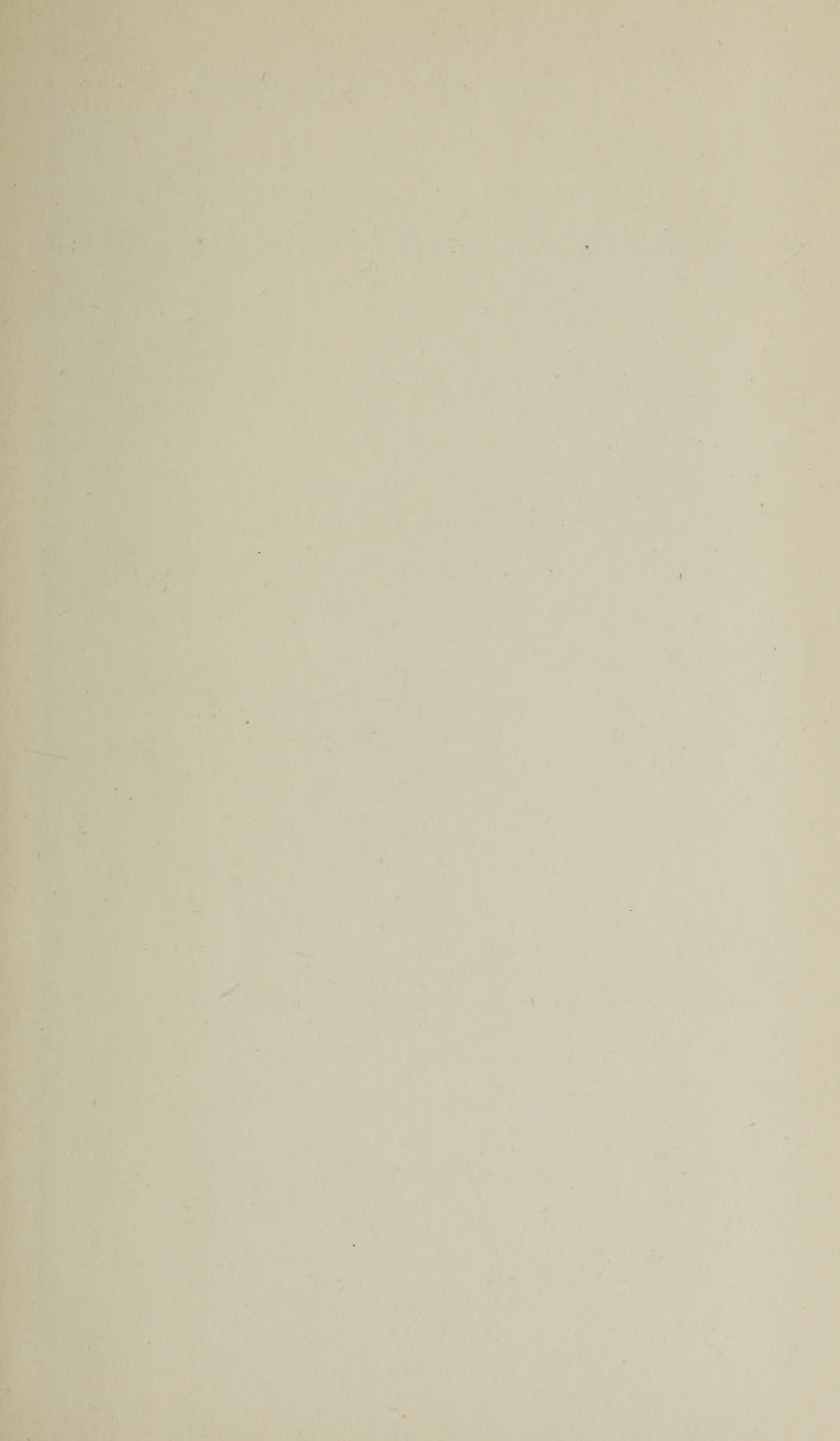
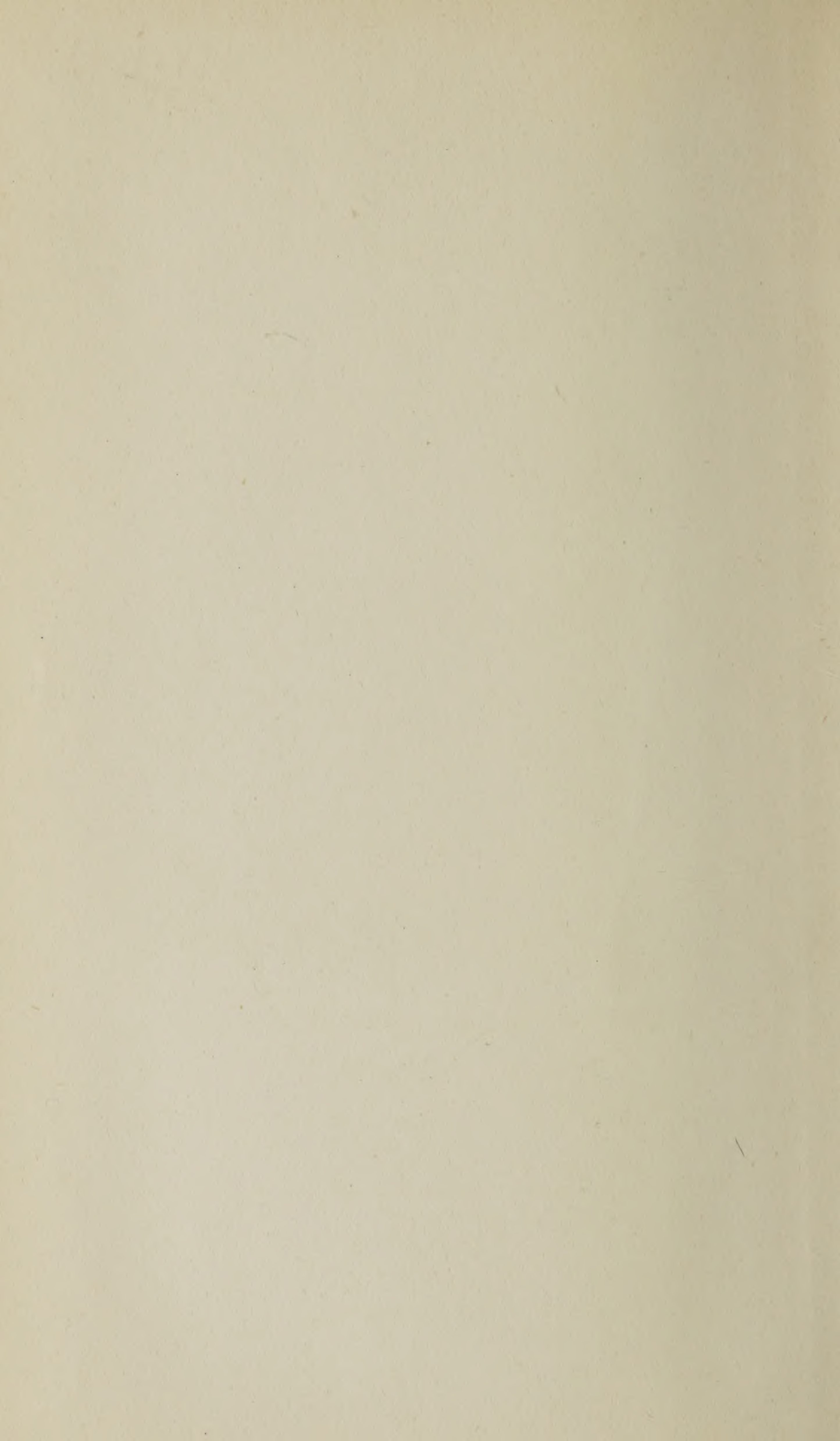








Verhandlungen

des

naturhistorischen Vereines

der

preussischen Rheinlande und Westfalens.

Mit Beiträgen von

Becker, Brauns, v. Dechen, Lehmann, Nöggerath, Schlüter, Winter, Zirkel.

Herausgegeben

von

Dr. C. J. Andrä,

Secretär des Vereins.

Einunddreissigster Jahrgang.

Vierte Folge: 1. Jahrgang.

Hierzu 3 Tafeln Abbildungen und ein photographisches Portrait.

Bonn.

In Commission bei Max Cohen & Sohn (Fr. Cohen).

1874.

Inhalt. *)

Geographie, Geologie, Mineralogie und Palaeontologie.

*) Durch ein Versehen der Druckerei, welche zwei verschieden paginirte Ausgaben der Sitzungsberichte der Niederrh. Gesellschaft herzustellen hat, ist Bogen 14 irrthümlich mit den Seitenzahlen 229 bis 244 versehen worden, wofür 209 bis 224 zu setzen ist. Bogen 15 schliesst sich demnächst folgerichtig mit 225 wieder an.

Botanik.

Anthropologie, Zoologie und Anatomie.

Chemie, Technologie, Physik und Astronomie.

Physiologie, Medicin und Chirurgie.

Druckfehler.

Sitzungsberichte der Niederrh. Gesellschaft S. 270 1 Zeile von unten lies 211 statt 215.

Untersuchungen über die Einwirkung eines feurig-flüssigen basaltischen Magmas auf Gesteins- und Mineraleinschlüsse, angestellt an Laven und Basalten des Niederrheins.

Von

Johannes Lehmann

aus Königsberg in Ost-Preussen.

Hierzu Tafel I. u. II.

Basalte und Laven sind schon oft Gegenstand der genauesten Untersuchungen gewesen, dennoch haben die von denselben umschlossenen Gesteine bis jetzt eine eingehende Bearbeitung noch nicht gefunden und doch sind sie beredte Zeugen für die feurige Entstehung der Basalte und deren nahe Beziehungen zu den Laven. Freilich ist die Entscheidung der einst so brennenden Frage, ob der Basalt nach Art der Laven ein aus dem Schmelzflusse erstarrtes Gestein sei oder als Sediment im Wasser gebildet wurde, durch Beobachtungen über die Lagerungs- und makroskopischen Strukturverhältnisse des Gesteins sowie durch die glänzenden Entdeckungen, zu welchen die Anwendung des Mikroskopes führte, bereits endgültig erfolgt. Da aber noch manche Details der Frage unerörtert blieben, so konnte das Studium der Einschlüsse für diese erfolgreich werden. Die Beweise für den früheren geschmolzenen Zustand der Basalte sind es jedoch nicht allein, um deretwillen die Einschlüsse unsere Beachtung verdienen. Ein erhöhtes Interesse gewähren dieselben noch dadurch, dass in ihnen

durch Glühung und Schmelzung metamorphosirte Gesteine vorliegen.

Obwohl es mir nun nicht möglich gewesen ist, meine Untersuchungen über die Einschlüsse, welchen ein sehr reichhaltiges Material, theils selbst gesammelt theils in Sammlungen vorgefunden, zu Grunde lag, zu beenden, so dürften doch die bereits erhaltenen Resultate einer Mittheilung werth sein, und zögere ich um so weniger dieselben zu veröffentlichen, als ich an der Fortsetzung meiner Untersuchungen voraussichtlich längere Zeit gehindert sein werde.

I. Die Zertheilung der Einschlüsse durch das basaltische Magma.

Die Bruchstücke fremder Gesteine, welche von Laven und Basalten umschlossen werden, zeigen so grosse Uebereinstimmung in der Art und Weise, wie sie verändert wurden, dass es sich bei der Darstellung der verschiedenen Veränderungen empfiehlt von den Beweisen für die eruptive Natur des Basaltes zu abstrahiren. Hin und wieder wird auf besonders hervortretende Aehnlichkeiten zwischen Basalt und Lava aufmerksam gemacht werden, sowie auch anderseits Verschiedenheiten hervorgehoben werden sollen.

Um eine deutliche Vorstellung von der Fülle der Gesteinseinschlüsse in einigen Laven zu gewinnen, ist ein Besuch der mächtigen Lavaströme, welche aus dem Krater des Ettringer Bellenberges und des Cottenheimer Büdens, zwei Stunden südsüdwestlich vom Laacher See, geflossen sind, in hohem Masse lohnend. Wie schon die Kraterwände ein Bild der wildesten Zerstörung darbieten, so scheint die ausströmende Lava auch in der Tiefe das Werk der Zertrümmerung geübt zu haben. Wandert man zwischen den hochaufgethürmten Steinhaufen der in starkem Betriebe stehenden und daher gut erschlossenen Grubenfelder oder „Leyen“ umher, so überrascht

die Menge der fremdartigen Gesteinsbruchstücke, welche die Lava regellos durchschwärmen. Stellenweise steigert sich ihre Zahl so sehr, dass kaum ein grösserer Mühlstein oder sonstiger Haustein gewonnen werden kann, welcher nicht einen oder mehrere dieser Einschlüsse enthielte. Von der Grösse einer Haselnuss und darunter kommen dieselben bis zu den Dimensionen eines Cubikmeters [1]) vor.

Ein geübtes Auge erkennt in den Einschlüssen ohne grosse Mühe granitische, amphibolitische und trachytische Gesteine, Bruchstücke von Gneiss, Glimmerschiefer, Kalkstein u. s. w., also Gesteine, welche zum Theil selbst in weiterem Umkreise anstehend nicht bekannt sind. Die zahlreichen Einschlüsse von Grauwacke und Thonschiefer dagegen liefern den Beweis, dass das hier mächtig entwickelte Devon, auf welchem die Schlackenberge aufsitzen, von der Lava durchbrochen und die Bruchstücke krystallinischer Massengesteine und Schiefer aus der Tiefe zu Tage gefördert wurden.

Mitgerissen von dem zähflüssigen und glühenden basaltischen Magma fielen die umhüllten Gesteinsstücke den zerstörenden Einwirkungen desselben anheim. Der gänzlichen Vernichtung durch das Erstarren der Lava entzogen tragen sie die Spuren der gewaltsamen Fortführung in der grössten Mannichfaltigkeit. Bald nur in wenige grössere bald in viele kleine Stücke zerbrochen, bald eckig und ohne Schmelzspuren, bald abgerundet und stark verschlackt zeigen sie deutlich, dass theils die mechanische Einwirkung der Lava allein, theils diese in Verbindung mit der auflösenden und schmelzenden Kraft des Magmas die Ursache ihres gelösten Zusammenhanges sind. Zuweilen liegen die Bruchstücke eines Einschlusses mit entsprechenden Bruchflächen, gleicher

1) Die Einschlüsse sind bei der Verarbeitung des Gesteins zu Werksteinen sehr hinderlich. Mancher fast fertig gehauene Stein zerspringt bei den letzten Schlägen noch, weil er eine »Brandwacke« enthält. So nennen die Arbeiter diejenigen Einschlüsse oder »Wacken«, welche bröcklich und verschlackt sind, und sehen sie als einen Beweis an, dass der Stein »gebrannt« habe.

Schichtung oder übereinstimmenden Quarzgängen einander noch so nahe und so wenig gegeneinander verschoben, dass gleichsam im Augenblicke der Zertrümmerung dieser Einschlüsse sich die Lava verfestigt zu haben scheint.

Allein in der Regel lässt sich der Nachweis früheren Zusammenhanges nicht so leicht führen, da die Theilstücke von der Lava meist weit getrennt und durch Abbröckeln peripherischer Theile oder Einschmelzen stark verändert wurden. Einschlüsse mit wenig veränderter Umgrenzung mögen weniger lange in der Lava eingebettet gewesen oder durch Zerfall grösserer Einschlüsse entstanden sein, deren äussere Theile die inneren vor der Einwirkung der Lava schützten. Vielleicht steht hiermit im Zusammenhang die sehr bemerkenswerthe Erscheinung, dass die Lava in der Nähe des Kraters weit reicher an verschlackten und veränderten Einschlüssen ist als die davon entferntere. So ist die Lava vom Winfelde, welche in nördlicher Richtung ausgebrochen ist und sich von dem Krater nicht weit entfernt hat, nicht nur überhaupt an Einschlüssen sehr reich, sondern auch gerade an stark verschlackten. Sehr ausgezeichnet durch veränderte Einschlüsse ist auch diejenige Lava, welche auf der Westseite des von Ettringen nach Mayen führenden Weges gebrochen wird. Auch das nördliche Ende des nach Mayen sich hinziehenden Lavastromes ist reicher an porösen und durch Glühhitze veränderten Einschlüssen als der von dem Krater entferntere Theil desselben Stromes in der Nähe von Mayen. Die Einschlüsse der letzteren Stelle wären dann die Reste grösserer Gesteinsblöcke, welche bei der Fortbewegung sich aus der verschlackten äusseren Hülle herauslösten, ohne von Neuem in der allmählich erkaltenden und erstarrenden Lava verändert zu werden.

Aehnlich wie in den Laven die Einschlüsse in der verschiedensten Weise durch das Magma zertheilt wurden, so zeigen sich auch die Einschlüsse in den älteren dem Miocän angehörigen Basalten vielfach zerbrochen, oft noch mit wohl erhaltenen Bruchflächen oder abgerundet, doch

selten nur verschlackt. Die Uebereinstimmung zwischen Basalten und Laven ist eben nicht absolut, aber doch sehr gross. Auch sind einige Basalte an Einschlüssen sehr reich und übertreffen hierin selbst die Lava vom Winfelde. Die ergiebigsten Fundstellen für Einschlüsse sind der Basalt von Unkel, wo dieselben schon lange gesammelt wurden, und der Basalt des Finkenberges, nördlich vom Siebengebirge und Bonn gegenüber. An beiden Orten herrschen Einschlüsse von Olivinfels vor, so dass von dem zuletzt genannten Basalt mit Leichtigkeit Handstücke geschlagen werden können, welche mehrere grössere Einschlüsse von Olivinfels enthalten.

Eine richtige Würdigung der Zertrümmerung, welche die aus der Tiefe emporgerissenen und in einem plastischen Basaltmagma eingebetteten Bruchstücke fremder Gesteine erlitten haben, führt zu dem Schlusse, dass ein grosser Theil der in Basalten und Laven gefundenen Mineralien keine Ausscheidungen sondern fremdartige aus ihrer Lagerstätte gerissene Einmengungen sind. Denn es ist unleugbar, dass die Gesteinseinschlüsse noch in der basaltischen Masse selbst zerbrochen wurden und je länger sie in dem Magma herumschwammen, desto mehr durch Losreissen peripherischer Theile sich verkleinerten. Man beobachtet häufig an den Laven, dass abgerundete Einschlüsse von zahlreichen kleinen Bruchstücken umschwärmt werden, welche sich in weiterer Entfernung von denselben nicht finden und dadurch die Ursache der Abrundung sehr augenfällig machen. Oft haben sich mehrere Gemengtheile in verbundenem Zustande losgelöst, häufiger noch einzelne Mineralien. Bei den in der Lava von Ettringen vorherrschenden gneissartigen Einschlüssen pflegt der Quarz in dieser Weise sich selbst in der weiteren Umgebung der Einschlüsse zu finden, während Sanidin und Oligoklas nur in der Nähe derselben erhalten blieben oder doch nur in grösseren Stücken der Auflösung widerstanden. Aus dem Zusammenhange mit dem Muttergestein gelöst und von der Lava isolirt verrathen sie ihre Herkunft nicht so leicht.

So sollte man vermuthen, dass, da der Olivin oft so

massenhaft auftritt und zur mineralogischen Constitution sowohl als zur physiognomischen Charakteristik mancher Basalte einen so wesentlichen Beitrag liefert, derselbe auch ein Produkt der basaltischen Masse, dass er aus dem flüssigen Magma ausgeschieden sein müsse. Die genauere Untersuchung des Olivins in den Basalten führt aber nicht zur völligen Ueberzeugung hiervon. Das lokale Auftreten grösserer Massen von Olivin in meist rundlichen oder zerbrochenen Körnern, die häufige Begleitung von abgerundeten Einschlüssen des Olivinfels und an anderen Orten das fast völlige Fehlen makroskopischen Olivins, lässt sich nicht wohl mit der Annahme einer rein endogenen Bildungsweise vereinbaren.

Betrachten wir darauf hin den Basalt von Unkel, in welchem eine ungewöhnliche Fülle von Olivin auftritt. Das Gestein erhält durch die zahlreich eingestreuten, durchbrochenen und aus der Bruchfläche des Gesteins herausragenden Olivinkörner ein eigenthümlich rauhes Aussehen, woran es stets leicht von anderen unterschieden werden kann. Die Grösse der isolirten Körner beträgt im Mittel 5—6 Mm., sie sind meist rundlich und ohne Krystallform, oder falls sich einige Flächen erkennen lassen, sind die Kanten stark gerundet, nur wenige sind deutlich. Die rundlichen isolirten Olivine stimmen mit denjenigen vollkommen überein, welche als Aggregate und in Verbindung mit Chromdiopsid, Enstatit und Picotit die schon erwähnten Einschlüsse von Olivinfels in diesem Basalt bilden. Die letztern sind in ausgezeichneter Weise abgerundet und treten in grosser Fülle auf. Da ihre abgerundeten Formen nicht ursprünglich gedacht werden können, sondern als das Resultat einer zerstörenden Einwirkung der Basaltmasse im flüssigen Zustande angesehen werden müssen, so ist es nicht zweifelhaft, dass die entstehenden Trümmer sich dem Magma beimischten und die Menge des schon vorhandenen Olivins vermehrten. So erklären die zahlreichen Einschlüsse von Olivinfels den ungewöhnlichen Reichthum an isolirten Olivinen (Unkel, Finkenberg). Andere Basalte enthalten weniger Einschlüsse und demzufolge auch weniger Olivinkörner

(Scheidskopf, Papelsberg u. a.) und in noch anderen lässt sich kaum eine Spur makroskopischen Olivins nachweisen, wie an dem Basaltrücken von Oberkassel am Rhein, jedoch in Uebereinstimmung mit den gänzlich fehlenden Einschlüssen von Olivinfels.

Schwer zu beantworten ist die Frage nach dem Verbleib der übrigen Gemengtheile des Olivinfels (Chromdiopsid, Picotit und Enstatit), die sich doch auch wie der Olivin zahlreich in den Basalten isolirt finden müssten. Ihr gänzliches Fehlen beruht jedoch nur auf einer blossen Annahme. Da in der dunkeln Basaltmasse vereinzelte Körner von Chromdiopsid und Enstatit oder gar von Picotit nicht auffallen und hervortreten, so möchten diese Mineralien doch wohl häufiger und namentlich in der Nähe von Einschlüssen des Olivinfels vorhanden sein, als man anzunehmen pflegt. Chromdiopsid und Enstatit gelang es mir zuweilen isolirt in der Basaltmasse aufzufinden.

Der Grund des steten Vorhandenseins von Olivin in Basalten, welche Einschlüsse von Olivinfels führen, und das fast gänzliche Fehlen der ihn in diesen begleitenden Mineralien wird durch Dünnschliffe von Olivinfels zuweilen ersichtlich. Während der Olivin nicht die geringste Schmelzung oder Auflösung erkennen lässt, so sind die übrigen Gemengtheile zu einer Glasmasse geschmolzen, in welcher theils noch durch Abschmelzung gerundete Fragmente erhalten blieben, theils neue Ausscheidung von Augit, Magneteisen u. s. w. erfolgte. Diese glasreichen Stellen treten nur innerhalb der Einschlüsse von Olivinfels auf und sind gegen die Basaltmasse scharf begrenzt, so dass die letztere nicht als Lösungsmittel gewirkt haben kann, sondern ein Zusammenschmelzen des leicht schmelzbaren Chromdiopsids mit dem sehr schwer schmelzbaren Enstatit und Picotit verursachte. Olivinkörner gleicher Art wie in diesen veränderten Einschlüssen liegen auch isolirt in der Basaltmasse, dagegen haben die übrigen Gemengtheile nur selten eine Isolirung überdauert.

Dass diese Mineralien in der Regel nicht vorhanden, steht also durchaus nicht im Widerspruche mit der An-

nahme, dass ein nicht unbedeutender Theil der im Basalt auftretenden Olivine aus Einschlüssen von Olivinfels stamme.

Zu den nicht ausgeschiedenen Olivinen gehören auch die in der Lava von Niedermendig und Mayen nicht ganz seltenen Bruchstücke, welche bis 4 Cm. gross sind und Aehnlichkeit mit lebhaft irisirendem grünem „Bouteillenglas“ haben.

Dass der Olivin in den Basalten und Laven aber auch als Ausscheidung vorkommt, kann nicht geleugnet werden. So haben Basaltstücke von der Grube Clemenslust bei Erpel, welche durch Vitriolwasser an der Oberfläche aufgelöst waren, sehr schöne Krystalle von Olivin hervortreten lassen. Und die Lava vom Dachsbusch am Kesselthal von Wehr ist sehr reich an Olivinkrystallen von vollendeter Ausbildung, deren Entstehung nicht anders als durch Ausscheidung gedacht werden kann.

Mit dem Olivin theilen in den Basalten und Laven die Herkunft aus Gesteinseinschlüssen noch andere Mineralien, und da diese Art des Vorkommens einzelner Mineralien durch die Zertrümmerung der Einschlüsse bedingt ist, so mag es erlaubt sein hierbei länger zu verweilen.

Weit seltener als Olivin findet sich titanhaltiges Magneteisen und obwohl es nicht zu den seltenen Funden gehört, so ist sein Vorkommen doch nur untergeordnet und sporadisch. Die meist rundliche Form desselben ist nicht Folge mechanischer oder lösender Einwirkung des Magmas, sondern ursprünglich. Es tritt nämlich nicht selten in Verbindung mit Oligoklas, so wie in sehr grobkörnigem Gemenge mit Hornblende und Eläolith auf (Finkenberg), wozu sich zuweilen wenig Magnetkies und in einem Falle auch ein rother Zirkon gesellen, so dass seine Herkunft aus einem sehr grobkrystallinischen syenitischen Gestein nicht zweifelhaft sein kann. Das Vorkommen mit grünlichgrauen ins Violette spielenden und fettglänzenden sechsseitigen Prismen von Eläolith scheint mir beweisend zu sein. In der Lava von Ettringen bildet das Magneteisen einen Gemengtheil dort häufiger gneiss-

artiger Gesteinseinschlüsse, welche aus Sanidin (glasigem Feldspath), Oligoklas und farblosem Quarz bestehen und zuweilen von dunkel gefärbten Schmelzlagen durchzogen werden. Da diese Einschlüsse sich in einem sehr bröcklichen Zustande befinden, so lassen sich die Magneteisenkugeln leicht herauslösen. Endlich findet sich das Magneteisen noch in sehr verschlackten schiefrigen Gesteinseinschlüssen, deren ursprüngliche Beschaffenheit nicht mehr erkannt werden kann; hier jedoch weniger gerundet. Die Einschlüsse von Magneteisen zeichnen sich durch einen hohen Gehalt an Titan aus (nach einer Analyse von Rammelsberg bei einem Stücke von Unkel 11,51%). Nie regelmässig begrenzt unterscheiden sich die wenige Millimeter bis zu mehreren Centimetern im Durchmesser haltenden Magneteisenstücke sehr von den mikroskopischen Magneteisenkryställchen, welche theils isolirt theils zu zierlichen Gruppen vereinigt wahre Ausscheidungen des Magmas bilden.

In dem Basalt des Finkenberges fand sich als Muttergestein der isolirten Magneteisenmassen ein sehr grobkrystallinischer Syenit. Wie verhalten sich hier die anderen Gemengtheile, fehlen dieselben oder treten sie nur selten auf, wie wir es bei gewissen Bestandtheilen des Olivinfels gefunden haben? Hier ist es nicht so; sämmtliche Gemengtheile blieben auch isolirt erhalten, und entsprechend der grobkrystallinischen Struktur mussten die Syeniteinschlüsse bei der Fortführung in dem Basaltmagma leichter in ihre einzelnen Bestandtheile als in Mineralaggregate gleicher Art zerfallen. So finden sich in der That recht häufig grössere Stücke von schwarzer Hornblende (Scheidskopf, Finkenberg), welche durch ihre unregelmässige, eckige Form Bruchstücke erkennen lassen und in Verbindung mit den anderen bereits genannten Mineralien Syeniteinschlüsse bilden.

Auch der Oligoklas findet sich nicht selten; in vielen Basalten sogar häufiger als Hornblende. An seiner ausgezeichneten Zwillingsstreifung ist er stets sehr leicht zu erkennen. Dass diese 2—3 Cm. grossen Krystallbruchstücke triklinen Feldspaths der Varietät des Oli-

goklases zugezählt werden müssen, haben auch die Untersuchungen des Herrn vom Rath[1]) ergeben und verweise ich auf die Arbeit selbst. Die in den Laven von Mendig und Mayen eingeschlossenen Oligoklase verrathen sich nach diesem Forscher durch die Art, wie die Lava sie umhüllt, als Einschlüsse und zwar als Bruchstücke von Syenit: „Ueber das ursprüngliche Muttergestein der in der Lava von Mendig und Mayen eingeschlossenen Oligoklase kann wohl kein Zweifel sein, wenn wir uns erinnern, dass unter den Auswürflingen des Laacher Sees Syenitstücke vorkommen, welche einen ganz ähnlich zusammengesetzten Plagioklas enthalten. In diesem Syenite scheint neben dem eigentlichen Feldspath der Oligoklas meist vorzuherrschen, zu welchen Gemengtheilen sich Hornblende, Titanit, Eläolith, Magneteisen hinzugesellen" [2]). Zum Theil möchten diese Oligoklase jedoch aus quarzreichen granitischen Gesteinen herstammen, welche sich in der Lava von Mendig und Mayen häufig finden und durch das Fehlen des Glimmers sehr bemerkenswerth sind. Auch in den Basalten haben einzelne Einschlüsse, welche aus Oligoklas, Feldspath und Quarz bestehen, mehr den Charakter von granitischen Gesteinen. Bestimmt lassen sich dazu die bei Ramersdorf und am Finkenberg häufiger auftretenden Einschlüsse aus rauchgrauem Quarz, glasig erscheinendem Orthoklas und feinen Schüppchen von Graphit rechnen.

Aus demselben syenitischen Gestein, welches Magneteisen, Hornblende, Eläolith, Oligoklas enthält, lösten sich wohl auch die in Basalten und Laven sporadisch auftretenden Hyacinthe (rothe Zirkone). Ein Einschluss, welcher der Hauptmasse nach aus Oligoklas besteht, enthält in grosser Zahl kleine dunkelrothe Hyacinthe von geflossenem Aussehen eingesprengt. Dicht neben dem Einschluss findet sich ein von den anderen nicht zu un-

1) Poggend. Annal. Bd. 144. 1871. p. 235 u. 256.

2) A. a. O. p. 239 u. 240. Vergl. Th. Wolf »Die Auswürflinge des Laacher Sees« in Ztschr. d. deutsch. geolog. Ges. Bd. XIX. p. 459 (1867).

terscheidender Hyacinth in der Basaltmasse isolirt. Bei Unkel, wo sich dieser Einschluss gefunden hat, kommen sporadisch isolirte Hyacinthe mit geflossenem Aussehen und eben so Oligoklase vor. Sollen diese als Ausscheidungen betrachtet werden, während es der erwähnte Einschluss nicht ist?

Mit dem Hyacinth findet sich in den Basalten und Laven gewöhnlich Sapphir, jedoch lässt sich eine nähere Beziehung zwischen beiden nicht erkennen. Beide Mineralien treten nur sporadisch auf, und fehlen in vielen basaltischen Gesteinen gänzlich. Wo sie sich finden — es sind dies meist auch sonst an Gesteinseinschlüssen reiche Localitäten — überwiegt bald der Hyacinth, bald der Sapphir an Häufigkeit. Bei Unkel und am Papelsberge sind sehr schöne Hyacinthe und Sapphire vorgekommen, letztere neuerdings sehr häufig am grossen Oelberg im Siebengebirge. In den Laven von Mendig und Mayen kommen sie gleichfalls vor. Auch der Sapphir findet sich isolirt und in Gesteinseinschlüssen, durch welche seine Herkunft aus altplutonischen Gesteinen verrathen wird. So fand ich denselben in kleinen Körnern von trübblauer Farbe in Verbindung mit Sanidin in der Lava vom Ettringer Bellenberg, und aus der Lava von Niedermendig stammt ein ähnliches Stück, welches mehr als zwanzig grössere und kleinere Sapphire enthält; einzelne derselben erreichen eine Länge von 8 Mm. Sie zeigen im Querbruch eine sechsseitige Umgrenzung, sind jedoch nicht sehr regelmässig ausgebildet. Ein kleinerer Krystall jedoch zeigt ziemlich scharf das sechsseitige Prisma und ein Rhomboëder. Sie sind sämmtlich undurchsichtig, trüb blau und stimmen hierin mit den meisten in Basalten und Laven isolirt vorkommenden überein.

Ein Mineral, mit welchem in der Lava von Niedermendig und Mayen der Sapphir meist verwechselt wird, ist der Hauyn. Auch für diesen kann eine Ausscheidung aus dem Magma nicht angenommen werden. Das Fehlen ausgebildeter Krystalle, die unregelmässige Vertheilung in der Lava, so wie das nicht seltene Vorkommen in Sanidingesteinen lassen es nicht zweifelhaft, dass die

isolirten Hauyne aus Einschlüssen von Hauynophyr sich herauslösten.

Endlich seien noch die in Basalten und Laven sehr häufigen Einschlüsse von Quarz oder Quarzit erwähnt. In manchen Basalten sind sie durch Einsprengungen von Magnetkies ausgezeichnet, der aber auch isolirt vorkommt, in anderen sind sie frei davon. Niemand hat diese Quarze für Ausscheidungen aus dem Basaltmagma gehalten und ist somit ihre wahre Natur stets richtig erkannt worden.

Die Reihe der nicht für Ausscheidungen des Magmas zu haltenden Mineralien liesse sich noch beträchtlich vermehren. Die meisten weisen sich übrigens leicht als Einschlüsse aus. Auch lag es nicht in unserer Absicht, eine vollständige Aufzählung derselben zu geben, sondern nur die häufigeren gegenüber der, wie es scheint, ziemlich verbreiteten Ansicht, dass sie Ausscheidungen seien, als fremdartige Einschlüsse zu vertheidigen. Wir wollen deshalb zu den Einwirkungen des basaltischen Magmas auf Gesteinseinschlüsse, von deren Besprechung wir etwas abgekommen sind, zurückkehren.

Wir haben bisher nur diejenigen Veränderungen der Einschlüsse, welche aus der Bewegung des flüssigen Magmas resultirten, einer Betrachtung unterzogen und müssen noch gewisse durch Abkühlung bedingte Contraktionserscheinungen hier anreihen. Mit dem Erstarren des Magmas zum festen Gestein war der mechanischen Zertrümmerung ein Ende gemacht, allein durch die darauf folgende Abkühlung wurden die Einschlüsse noch weiter verändert. Dass Contraktionserscheinungen an Basaltgesteinen sich überhaupt finden, ist bekannt. Für Basalte und manche dichte Laven ist eine Absonderung in schlanke Säulen und dünne Platten sogar charakteristisch. Von Herrn Berghauptmann Nöggerath wurde bereits mitgetheilt [1]), dass auch Einschlüsse zuweilen von den Säulen- und Platten-bildenden Sprüngen getroffen

1) Der Bergschlüpf vom 20. December 1846 an den Unkeler Basaltsteinbrüchen bei Oberwinter geognostich geschildert, genetisch erläutert. Bonn 1847. S. 11.

wurden und die Theile durch spätere Senkung oder Hebung gegen einander verschoben erscheinen. Nicht so bekannt ist es, dass die Einschlüsse selbst Veranlassung zur Entstehung von Sprüngen gewesen sind. Dieselben gehen entweder mitten durch den Einschluss hindurch und verlaufen noch eine Strecke weit in die umgebende Basaltmasse oder schälen den Einschluss gleichsam heraus, indem durch ungleiche Contraktion um den Einschluss herum tangentiale Sprünge entstanden. Diese sind bald eben, bald krummflächig und schmiegen sich in letzterem Falle den rundlichen Umrissen der Einschlüsse an. Da die Sprünge meist mit Chalcedon oder sonstigen Infiltrationsmassen erfüllt sind, so werden derartige Einschlüsse auf dem Querbruche von hellfarbigen Ringen umgeben. Die Ringe werden meist aus mehreren Streifen zusammengesetzt, welche nicht genau an der Grenze des Einschlusses gegen die Basaltmasse zu verlaufen pflegen, sondern peripherische Theile des Einschlusses abschneiden oder Theile der Basaltmasse an jenem haften lassen. Diese Erscheinungen sind begreiflicherweise nur den Basalten und dichteren Laven eigen.

Sehr bemerkenswerth sind grössere Einschlüsse von sogenanntem Basaltjaspis (porcellanartig erhärtete Thon- oder Thonschiefermassen), welche in manchen Basalten (goldene Kiste bei Honnef, Quegstein im Siebengebirge u. a. a. O.) sehr häufig angetroffen werden. Dieselben sind zuweilen in dünne Säulen zerklüftet, welche im Kleinen naturgetreu die grösseren Basaltsäulen nachahmen. Bei beiden ist Contraktion der Masse durch Abkühlung die Ursache der Zerklüftung.

Noch eine andere Thatsache erklärt sich aus der Abkühlung der Basaltgesteine, nämlich die, dass die Mehrzahl der Einschlüsse in den Laven und eine nicht geringe Zahl in den Basalten äusserst bröcklich sind. Bei ihrer Abkühlung lösten sich einerseits die verschiedenen Gemengtheile von einander, andererseits zersprangen dieselben in zahlreiche scharfkantige Stücke. An den Einschlüssen der Basalte wird man die Frittung meist nicht so gewahr, wie an denen der Laven, weil

derartig gefrittete Einschlüsse theils verwittert, theils durch Infiltration wieder verkittet sind. Dennoch finden sich nicht selten auch in Basalten bröckliche Einschlüsse (Minderberg, Scheidskopf, Unkel). Die vollkommen festen Einschlüsse von Olivinfels aus dem Basalt vom Finkenberg sehen in ihrer Masse unverändert aus, und es wird durch nichts verrathen, dass bei einigen derselben fast jeder Krystall von Chalcedon umhüllt wird. Im Dünnschliff sieht man aber leicht die feinen Chalcedonadern, welche sich durch den ganzen Schliff netzartig hindurchziehen und Capillarspalten entsprechen.

Ueberraschend ist der Anblick granitischer Einschlüsse aus dem Basalt von Ramersdorf im Dünnschliff. Der wasserhelle Quarz ist nicht nur von dem Feldspath getrennt, sondern auch nach allen Richtungen in Stücke gesprungen, wie im Wasser gekühltes Glas. Die einzelnen Stücke liegen mit schneidend scharfen Kanten nahe an einander und wo eine Kante abgebrochen ist, da liegt sie in dem Zwischenraum und würde sich genau wieder anfügen lassen. An anderen Stellen liegen die Quarzstücke weiter von einander entfernt und regellos zusammengehäuft. Eine helle Infiltrationsmasse verbindet alle diese Bruchstücke zu einem festen Ganzen, wodurch es überhaupt möglich wird derartige Einschlüsse zu schleifen. Kaum dürfte etwas die erfolgte Abkühlung des Basalts und seine Entstehung aus einer glühenden Schmelzmasse augenfälliger machen, als ein solcher Schliff (Taf. I. Fig. 1).

II. Schmelzung und Auflösung der Einschlüsse durch das Magma.

Ganz allgemein besitzen Laven sowohl als Basalte bald nur vereinzelte bald dicht gedrängte Hohlräume oder Poren. Diese können so überwiegen, dass eine sehr poröse, Bimsstein-artige und leichte Schlacke entsteht oder so sehr zurücktreten, dass das Gestein völlig dicht erscheint, wie es namentlich bei den inneren Theilen von Basaltkegeln zu sein pflegt. Bei den Basalten sind die Poren oft ganz oder theilweise mit secundären infiltrirten Mineralien erfüllt, wodurch sie dann meist noch besser hervortreten. Da diese Hohlräume ihre Entstehung Dämpfen verdanken, welche in dem Basaltmagma gebildet wurden, so sind ihre Beziehungen zu den Einschlüssen nicht unwichtig. Zunächst fällt es auf, dass grössere Hohlräume (namentlich in den Laven) theils den Gesteinseinschlüssen anliegen, theils dieselben mehr oder weniger umhüllen. Es drängt sich die Frage auf, ob die Dampfblasen sich nur zufällig an die Einschlüsse angesetzt haben, wie sich auch Luftblasen in Flüssigkeiten an feste Körper festzusetzen lieben, oder ob die Einschlüsse selbst die Bildung der ihnen anhaftenden Hohlräume veranlasst haben. Ersteres mag so gut stattgefunden haben, wie letzteres nachweislich der Fall gewesen ist. Es liegt sehr nahe die Bildung dieser Hohlräume entweichenden Wasserdämpfen zuzuschreiben, da Wasserdämpfe bei vulkanischen Ergüssen stets ausgehaucht werden, und Wasser wohl auch den Gesteinen der Tiefe höchst wahrscheinlich mechanisch beigemengt ist. Es erklärt sich dann die Bildung der Hohlräume sehr einfach so, dass das eingeschlossene Wasser auf seine Siedetemperatur erhitzt entwich und den Einschluss mit einer Atmosphäre von Wasserdampf umhüllte oder seitlich zu einer grösseren Dampfblase sich zusammenzog. Doch möchte ich die Bildung dieser Hohlräume, welche an den Einschlüssen der Basalte sehr gewöhnlich sind und den Einschlüssen der Laven fast nie fehlen, weniger

dem entweichenden Wasserdampf als anderen flüchtigen Stoffen zuschreiben. Aus der Vergleichung zahlreicher Einschlüsse fand ich, dass im Allgemeinen der Hohlraum um so grösser ist, je mehr der Einschluss an Volumen abnimmt. Oft findet man an der Wandung grösserer Hohlräume nur ein winziges Gesteinsstückchen, gleichsam wie angeklebt, welches offenbar nur der Rest eines grösseren Einschlusses ist, welcher eingeschmolzen wurde. So ist es auch zu erklären, dass zahlreiche Einschlüsse durch ihre ganze Masse hindurch von Poren durchzogen werden, auf deren Wandungen sich zierliche Neubildungen angesiedelt haben. Einzelne Gemengtheile wurden dabei früher eingeschmolzen als andere und umhüllen die letzteren als Glasmasse oder sind in die Bildung der erwähnten Hohlräume und der sie auskleidenden Neubildungen aufgegangen. In der Glasmasse, welche meist durch Zusammenschmelzung verschiedener Mineralien entstand, finden sich kleine kugelrunde Poren wahrscheinlich noch mit den Dämpfen oder Gasen erfüllt, deren Entwicklung sie ihre Entstehung verdanken. Beweisend für die genetische Beziehung zwischen Hohlräumen und Einschlüssen ist, dass grössere Gesteinseinschlüsse, deren isolirte Quarzkörner um dieselben zerstreut herumliegen und wie der ganze Einschluss sämmtlich von Hohlräumen mit grünen Augiten (sog. Porricinen) umgeben werden, sich in einiger Entfernung verlieren, jedoch von den erwähnten Augitdrusen ersetzt werden, welche in noch weiterer Entfernung von dem Einschluss sich ebenfalls nicht mehr finden. Daraus und den schon vorhin angedeuteten Verhältnissen folgt die wichtige Thatsache, dass nicht nur die den Einschlüssen anliegenden Hohlräume aus der Einschmelzung derselben hervorgingen, sondern dass auch alle anderen mit ähnlichen Neubildungen erfüllten Drusen in dieser Weise entstanden. Dabei ist es gleichgültig, ob sie den Rest eines Einschlusses enthalten oder nicht. Diese zierlichen mit grünen Augitnädelchen, Feldspathkryställchen, Tridymittafeln, Magneteisenoctaëdern und anderen Mineralien erfüllten Drusen haben daher nichts gemein mit denjenigen

Poren oder Drusen, welche in gleichmässiger Vertheilung die Porosität des ganzen Gesteins bedingen.

Da neben den aus einer Schmelzmasse herauskrystallisirten Neubildungen auch sublimirte Mineralien vorkommen, so können uns diese einen Fingerzeig geben, was für flüchtigen Stoffen die Bildung der Hohlräume zuzuschreiben ist. Unsere nächste Aufgabe soll daher sein nachzuweisen, welche Stoffe aus den Einschlüssen durch die Hitze des Magmas ausgetrieben wurden.

Dass unter diesen Wasser zu nennen ist, wurde bereits erwähnt. Zuweilen ist jedoch eine gewisse Menge Wasser zurückgeblieben, nämlich diejenige, welche im Quarz granitischer Einschlüsse in Form von Flüssigkeitseinschlüssen auftritt. Es war mir überraschend in dem Quarz bereits halbgeschmolzener Gesteinseinschlüsse aus der Lava von Ettringen noch Flüssigkeitseinschlüsse zu finden, welche sogar meist eine lebhaft sich bewegende Libelle besitzen.

Vollständig verschwunden ist die den Quarzen granitischer und gneissartiger Gesteine eigenthümliche graue Färbung. Die Quarze derartiger Gesteinseinschlüsse sind in den Laven von Ettringen und Mayen, von Niedermendig, Camillenberg und anderen Punkten vollkommen farblos (seltener milchweiss.) Nur einmal fand ich in der Mitte eines Einschlusses, bestehend aus farblosem Quarz und schneeweissem Oligoklas, eine kleine Partie von rauchgrau gefärbtem Quarz. Es hat somit der Quarz in den äusseren Theilen des Einschlusses durch Glühen seinen Farbstoff verloren und nur noch in der Mitte zurückgehalten. Uebrigens verlieren selbst grössere Stücke von rauchgrauem Quarz (Morion) sehr leicht ihre wohl durch organische Substanz bedingte Färbung in der Löthrohrflamme und werden wasserhell. Auffallend ist es, dass der Quarz der granitischen Einschlüsse in den Basalten meist rauchgrau gefärbt ist. Sollte hier nicht die leicht flüchtige organische Substanz aus einsickernden Gewässern wieder aufgenommen sein?

Auch die sporadischen grösseren Hauynbruchstücke, welche in den Laven von Niedermendig und Mayen ein-

geschlossen sind, erscheinen in ihrer Färbung durch die Hitzeeinwirkung zuweilen alterirt. Sie kommen von sehr schön himmelblauer Farbe und völliger Klarheit vor, gewöhnlich jedoch trüb und hellblau oder weisslich gefärbt. Auch beobachtet man Hauyne, welche aussen blau im Innern einen weissen Kern besitzen. Die trübgefärbten erscheinen mehr zertrümmert als die dunkler gefärbten. Da nun die blauen Krystallbruchstücke vor dem Löthrohr sehr bald ihre Farbe verlieren und erblassen, so spricht sehr viel dafür, dass auch in der Lava die eingeschlossenen Hauyne durch Glühen blasser wurden, oder sich auch ganz entfärbten. Da jedoch Hauyne vorkommen, welche aussen blau und innen weisslich sind, so dürfte hier vielleicht eine Entfärbung und darauf folgende erneute Färbung anzunehmen sein. Herr Th. Wolf[1]) hat nämlich gezeigt, dass die vor dem Löthrohr erblassten Hauyne durch Hinüberleiten von Schwefeldämpfen ihre blaue Farbe wieder annehmen. Schwefeldämpfe oder flüchtige Schwefelverbindungen kommen in den Laven vor, es könnten daher einzelne Hauyne mehrmals entfärbt und wiedergefärbt worden sein.

Merkwürdig bleibt dann, dass nicht auch Hauyne gefunden worden sind, welche eine weissliche Hülle und ein blaugefärbtes Innere besitzen, und würde auf solche Vorkommnisse Acht zu geben sein.

Die Fumarolendämpfe der Vesuvlaven belehren uns, dass neben schwefliger Säure, Schwefelwasserstoff, Wasserdämpfen und Chlorwasserstoff auch die flüchtigen Chloride der Alkalien sowie Chlorblei, Chlorkupfer und Chloreisen von der Lava ausgehaucht werden. Sicherlich haben auch die Laven des Niederrheins diese Stoffe entwickelt, welche jedoch theils ihrer Gasform theils ihrer leichten Zerfliesslichkeit wegen nicht mehr erhalten sind, falls nicht durch Einwirkung von Wasserdämpfen die Oxyde gebildet wurden. Und Eisenglanz findet sich

1) Th. Wolf. »Die Auswürflinge des Laacher Sees.« In Ztsch. d. deutsch. geol. Ges. Jahrg. 1868 p. 13. Vergl. auch N. Jahrb. f. Mineralogie Jahrg. 1870 p. 563—569.

allerdings in den Poren der niederrheinischen Laven sehr gewöhnlich. Wie durch die Entdeckung des Herrn vom Rath, dass die Schlackenwände einer Fumarolenspalte des südlichen Eiterkopfes in den Wannen von gelben durchsichtigen Augit- und Hornblendekryställchen bedeckt sind und diese auch auf Eisenglanztafeln aufgewachsen erscheinen, bewiesen wird, ist auch Kieselsäure in gewissen Verbindungen verflüchtigt worden. Diese dürfte zum Theil wenigstens aus quarzhaltigen Gesteinseinschlüssen herrühren und scheinen die Einschlüsse überhaupt einen nicht unwesentlichen Beitrag zur Bildung der vulkanischen Dämpfe geliefert zu haben.

Vergleichsweise interessanter weil leichter nachweisbar ist die Austreibung der Kohlensäure aus Kalkeinschlüssen. Da wir aber hiervon nicht zweckmässig allein sprechen können, sondern auch die Veränderungen der Kalkeinschlüsse überhaupt ins Auge fassen müssen, so sei es erlaubt ihre Beschreibung hier anzuschliessen und später noch andere Gesteinsarten folgen zu lassen.

Kalkeinschlüsse.

In den geschichteten Tuffen des Hohn bei Gerolstein in der Eifel kommen zahlreiche Stücke von dolomitischem Kalkstein vor, welche von so lockerer Beschaffenheit sind, dass sie sich zwischen den Fingern zu einem feinen Pulver zerreiben lassen. Eine braunroth gefärbte glasige Schmelzrinde umgiebt sie, jedoch sehr unvollständig. In einem dieser Einschlüsse lassen sich deutliche Abdrücke erkennen. Eine Spongie (*Stromatopora concentrica* Goldf.), Crinoidenglieder und kleine Zweischaler (*Spirigera concentrica* d'Orb.) sind im Abdrucke vorhanden. Dies in Verbindung damit, dass die vulkanischen Durchbrüche bei Gerolstein im Devonkalk aufsetzen, lassen keinen Zweifel, dass das fragliche Stück den in der Nähe überall anstehenden Dolomitfelsen angehörte. Die überaus leichte Zerreiblichkeit liess mich vermuthen, dass dieser Einschluss durch die Hitze seiner Kohlensäure beraubt worden sei und durch spätere Auf-

nahme von Wasser diese lockere Beschaffenheit erhalten habe. Die Untersuchung bestätigte dies vollkommen. Nicht eine Spur von Kohlensäure war darin nachweisbar, dagegen viel Wasser (14,8%). Bemerkenswerth ist der geringe Kalkgehalt (1,7%), während Magnesia in reichlicherer Menge vertreten ist (4,1%). Offenbar ist das gebildete lösliche Kalkhydrat und wohl auch in geringerer Menge Magnesiahydrat durch die leicht die Tuffe durchsickernden Regenwasser fortgeführt worden. So erklärt sich auch, warum die organischen Reste nur im Abdruck erhalten blieben. Dass Kalk und Magnesia durch Auslaugung überhaupt in beträchtlicher Menge weggeführt wurden beweist der hohe Gehalt an Thonerde, Eisen und in Salzsäure unlöslichem Rückstande.

Durch das Verhalten des beschriebenen Dolomiteinschlusses aufmerksam gemacht untersuchte ich die in der Ettringer und Mayener sowie in der Niedermendiger Lava häufigen Kalkeinschlüsse. Auch diese sind in unzweideutiger Weise durch die von der Lava ausgehende Gluth verändert worden. Viele sind nicht nur durch die Glühung sondern auch durch spätere Durchdringung mit infiltrirten Mineralstoffen fast unkenntlich geworden, andere lassen sich leicht als Kalkeinschlüsse erkennen. Diese sind weiss und von erdiger Beschaffenheit, jedoch nicht zerreiblich. An der Peripherie zeigen sie eine fingerbreite Schmelzzone, welche meist völlig dicht und dunkel ist. Auf der Grenze zwischen dem Schmelzsaume und dem Kalk sowie auch in dem letzteren selbst finden sich zuweilen grössere Poren, deren Wandungen mit zierlichen wasserhellen Nädelchen bedeckt sind.

Die chemische Untersuchung ergab mit aller Bestimmtheit, dass Kalkhydrat ein Bestandtheil dieser Einschlüsse sei. Es gelang durch mehrtägiges Auslaugen mit kaltem Wasser 9,4% davon in Lösung zu bringen. Magnesiahydrat wurde nicht gelöst; der Gehalt an Magnesia ist überhaupt nicht bedeutend (nicht über 1%). Die Gesammtmenge des Kalks wurde auf 37% bestimmt (37,1 —36,5—37,2% von verschiedenen Theilen des Einschlusses).

Der Wasser- und Kohlensäuregehalt wurde an den verschiedenen Theilen des Einschlusses nicht ganz gleich gefunden; von ersterem 23,3% und 18,8%, von letzterer 2,8—3,1—3,7—6,2%. Die Kohlensäure ist daher sehr ungleich vertheilt, jedoch in keinem Falle hinreichend den Kalk zu binden. Ob die Schwefelsäure (3,2%) an Kalk oder an Thonerde gebunden ist, bleibt zweifelhaft. Der Gehalt an Thonerde, Eisen und in verdünnter Salzsäure unlöslichem Rückstande betrug 30,6% (nach einer zweiten Bestimmung 30,9%).

Das Verhältniss der Kohlensäure und des Wassers zum Kalk zeigt deutlich, dass Kalkhydrat in nicht unbeträchtlicher Menge vorhanden ist, wahrscheinlich sogar mehr als durch den Versuch gefunden wurde. Die Umänderung, welche sowohl die Dolomitstücke in den Tuffen des Hohn als auch diese Kalkeinschlüsse in den Lavaströmen von Niedermendig und Mayen erlitten haben, liegt auf der Hand. Durch die Hitze unter Entweichen der Kohlensäure kaustisch geworden, nahmen sie nach dem Erkalten begierig Wasser aus den vorbeisickernden Wassern auf, und Kalk und Magnesia gingen in Hydrate über. Da die Dolomiteinschlüsse in den Tuffen den Atmosphärilien mehr ausgesetzt waren als die Kalkeinschlüsse in den Laven, so wurde das Kalkhydrat ausgelaugt, ehe die Kohlensäure der Tagewasser, welche wohl von den oberen Schichten vollständig absorbirt wurde, hinzutreten konnte. Zu den Kalkeinschlüssen gelangte jedenfalls auch Wasser, allein nachdem der Einschluss und die umgebenden Theile eine gewisse Menge davon aufgesogen, mochte die Erneuerung desselben nur langsam von Statten gehen. Es konnte daher nur wenig Kohlensäure aufgenommen werden, während Kalkhydrat als solches oder in einer leicht zerlegbaren Molecularverbindung mit anderen Bestandtheilen des Einschlusses bestehen blieb. So erklärt sich die ungleiche Vertheilung der Kohlensäure und die Bildung der wasserhellen Nädelchen, welche eine entsprechende Zusammensetzung haben. Dieses Mineral beobachtete bereits Herr vom Rath in einem dieser Kalkeinschlüsse, konnte jedoch aus Mangel an hin-

reichendem Material eine Bestimmung weder durch Messung noch durch Analyse vornehmen und nur die Abwesenheit der Kieselsäure feststellen. Mir gelang es in der Absicht das Material für eine erneute Analyse des noch zu besprechenden von Herrn vom Rath entdeckten Chalcomorphits zusammenzubringen, eine Anzahl von Kalkeinschlüssen zu finden, welche das ersterwähnte Mineral in reichlicher Menge enthielten. Dasselbe hat sich durch Analyse und Messung als neu erwiesen und schlage ich für dasselbe die Bezeichnung „Ettringit“ vor nach seinem Vorkommen in der Lava von Ettringen. Diese Lava hat sich aus dem nördlichen Krater des Ettringer und Mayener Bellenberges ergossen und ist durch ihren Reichthum an verschlackten und zertrümmerten Gesteinseinschlüssen sehr ausgezeichnet, sodass sie in hohem Grade die Aufmerksamkeit der Geologen verdient. Bei Ettringen sind Kalkeinschlüsse mit den erwähnten farblosen Prismen häufiger als anderswo.

Kopfgrosse Kalkeinschlüsse von schneeweisser Farbe mit einer lederbraunen Schmelzzone und einer zweiten von völlig dunkler Farbe sind zuweilen von unregelmässigen Hohlräumen durchzogen, auf deren Wandungen in büschelförmigen Gruppen die zierlichen Nädelchen von Ettringit aufgewachsen sind. In den Poren der beiden Schmelzzonen sind die Wandungen dagegen mit einer weissen strahligen Rinde von ca. $^1/_2$ Mm. Dicke überzogen, aus welcher kürzere und dickere Kryställchen herausragen. Die in frischem Zustande farblosen und wasserhellen bei beginnender Verwitterung jedoch seidenglänzenden Kryställchen dürften 3 Mm. selten an Länge übertreffen, bei einer Dicke bis zu $^1/_2$ Mm.

Der Ettringit krystallisirt hexagonal, da die Prismenkanten genau gleich 120° gefunden wurden. Ich beobachtete folgende Formen:

$$(a : a : \infty a : c),\ P.$$
$$(a : a : \infty a : \infty c),\ \infty P.$$
$$(\infty a : \infty a : \infty a : c),\ oP.$$
$$(2a : 2a : \infty a : c),\ {}^1/_2 P.$$

Das Axenverhältniss ist a : c=1 : 0,9434. Durch Mes-

sung wurde die Neigung der Dihexaëderfläche zur Prismenfläche = 137° 27′ gefunden. Ferner wurde die Neigung einer Fläche von P. zu der gleichgestellten Fläche von $^1/_2$ P. = 162° 14′ bestimmt.

Aus der gemessenen Neigung von P. zu ∞P. berechnet sich:

die Endkante von P. = 136° 46′
„ Seitenkante „ P. = 94° 54′
Neigung der Flächen P. zur Verticalen = 42° 33′
„ „ Endkanten P. „ „ = 46° 40′

Das spec. Gew. = 1,7504 [1]) musste in absolutem Alcohol bestimmt und umgerechnet werden, da das Mineral im Wasser löslich ist. Spaltbar prismatisch, vollkommen, so dass es kaum gelingt mit einer Nadel die Kryställchen der Quere nach zu theilen; bei dem geringsten Drucke zerspalten sie der Länge nach. Die Härte ist wenig höher als Gyps. V. d. L. blähen sich die Kryställchen auf und krümmen sich wurmartig, sind jedoch unschmelzbar. In Salzsäure ist der Ettringit sowohl im ungeglühten als im geglühten Zustande leicht auflöslich, in ersterem wird er dabei schneeweiss. Auch in Wasser löst er sich, und reagirt die Lösung stark alkalisch. Schon bei 100° C. verlieren die Kryställchen Wasser und werden seidenglänzend, doch erst durch Glühen wird alles Wasser ausgetrieben. Sowohl das bei 100° C. als das beim Glühen entweichende Wasser reagirt durchaus neutral und selbst der geglühte Rückstand zeigt sich mit Wasser befeuchtet alkalisch. Es entweicht also selbst durch Glühen keine Säure. Die qualitative Prüfung ergab Thonerde, Kalk, Schwefelsäure und Wasser. Von letzterem entwich bei 120° C. — 33%
„ 150° C. — 34%
„ 200° C. — 36%
beim Glühen — 45,8%

---

1) Das geringe spec. Gewicht kam mir bei dem Aussuchen der kleinen Kryställchen für eine chemische Untersuchung zu Statten, da sie bei der Berührung mit einer Metallnadel meist sofort adhäriren, nur durch die auf dieser verdichteten Feuchtigkeit der Luft und des Athems festgehalten. Dennoch brauchte ich mehrere Wochen um das Material für eine Analyse zusammen zu bringen.

Erst beim Glühen blähten sich die Kryställchen auf und verloren alles Wasser.

Die quantitative Analyse konnte mit nur 0,3623 Gr. ausgeführt werden und ergab eine Zusammensetzung, welche mit der Formel Al_2O_3, $3SO_3 + 6(CaO,H_2O) + 26$ aq. am besten in Uebereinstimmung steht.

	Gefunden.	berechnet.
Al_2O_3 =	7,76%	8,21%
SO_3 =	16,64 „	19,12 „
CaO =	27,27 „	26,77 „
H_2O =	45,82 „	45,90 „
	97,49%	100,00%
Verlust =	2,51	
	100,00	

Der Schwefelsäuregehalt ist um 2,51 (also genau mit dem Verlust übereinstimmend) zu niedrig gefunden. Da bei der Bestimmung der Schwefelsäure Verlust entstand und nur mit geringen Mengen gearbeitet wurde, so glaube ich den Gehalt an Schwefelsäure um soviel erhöhen zu können als der Verlust beträgt.

Die Constitution dieses Minerals ist nicht ganz klar, so viel scheint aber gewiss zu sein, dass Kalkhydrat entweder in einer sehr lockeren Molecularverbindung vorhanden ist oder sich doch sehr leicht, schon durch Einwirkung von Wasser bildet. Die Zusammensetzung des Ettringits beweist daher deutlich seine Entstehungsweise. Die durch Glühhitze veränderten und an Kalkhydrat reichen Kalkeinschlüsse wurden ausgelaugt und in den entstehenden oder schon vorhandenen Hohlräumen bildete sich aus der Lauge der Ettringit. So lange in dem Kalkeinschluss noch Kalkhydrat vorhanden war, sättigte sich hinzutretendes Wasser mit diesem und mochte die Kryställchen nicht angreifen. Nach einem angestellten Versuche war eine Lösung des Minerals in Kalkwasser wenigstens nicht bemerkbar.

Wie schon erwähnt kommt in diesen Kalkeinschlüssen noch ein anderes Mineral in farblosen hexagonalen Prismen vor, welchem Herr vom Rath den

Namen Chalcomorphit [1]) beilegte, um seine Entstehung aus Kalkeinschlüssen anzudeuten. Dem äusseren Ansehen nach dürfte der Chalcomorphit von dem Ettringit kaum zu unterscheiden sein. Da letzterer jedoch bei schwachem Druck bereits sehr deutlich prismatisch spaltet und in Salzsäure keine Kieselgallerte bildet, während ersterer basisch spaltbar ist und eine Gallerte bildet, so fällt es nicht schwer beide Mineralien von einander zu unterscheiden. Der Chalcomorphit enthält Kieselsäure (25,4%, ist daher auch viel härter), eine bedeutende Menge Kalk (44,7%), nur wenig Thonerde (40%) und Wasser (16,4%, da die Analyse nur mit 0,26 Gr. ausgeführt wurde und das Material wie sich später herausstellte nicht vollkommen frei von kohlensaurem Kalk war, so dürfte der Wassergehalt etwas niedriger sein).

Auch der Chalcomorphit muss der Hauptsache nach aus dem Material des Einschlusses selbst gebildet sein und ist daher wie auch der Ettringit kein eigentliches Infiltrationsprodukt.

Ein einziger Fund nur bewies, dass nicht immer die Kohlensäure durch die Hitze ausgetrieben wurde. Ein mehr als faustgrosser Kalkeinschluss von dichter Beschaffenheit zeigt an seiner Umgrenzung eine dunkelbraune Färbung, welche von weissen Adern durchzogen wird und ein marmorirtes Aussehen bedingt. Die braune Färbung herrscht nur an der Peripherie des Einschlusses vor, während sie nach dem Inneren desselben nur in isolirten Flecken auftritt. Ein deutlich krystallinisches Gefüge namentlich an den äusseren Theilen verräth, dass eine Umwandlung in körnigen Kalk hier vor sich gegangen ist. Dem entsprechend zeigt der Einschluss auch nirgends Poren und die Umgrenzung ist völlig dicht. Unter bedeutendem Drucke, also vielleicht noch vor dem Ausbruche der Lava und von derselben fest eingeschlossen konnte der Einschluss seine Kohlensäure nicht verlieren, vielmehr muss er soweit plastisch geworden sein, dass

---

1) Poggend. Annal. d. Chem. u. Phys. Ergänzungsb. VI. p. 376.

bei dem Erstarren körniger Kalk, Marmor entstehen konnte. Aehnliche Umwandlungen sind von dem Vesuv bereits länger bekannt und auch experimentell nachgewiesen.

Thon- und Thonschiefereinschlüsse.

An den Auswurfsmassen, welche die vulkanische Thätigkeit am Niederrhein geliefert, nehmen Trümmer des durchbrochenen Devons und der darüber lagernden Braunkohlenthone einen hervorragenden Antheil. Durch ihre Menge und durch die rothe Farbe, welche sie in Folge der Glühung erhalten haben, fallen sie unter den dunkelen Schlacken besonders auf und kennzeichnen sich als Feuergebilde. Der Vorgang, welchem sie ihre rothe Farbe und poröse Beschaffenheit verdanken, ist derselbe, welcher in den Ziegelöfen stattfindet und allgemein bekannt ist. Man kann diese Stücke in der That als natürliche Ziegelmasse bezeichnen. Bald haben sie eine schöne rothe Farbe, wenn das Material rein war; bald sind sie dunkler und streifig gefärbt, wenn es verunreinigt. Selbst Porosität und geringe Schwere theilen sie allermeist mit den Kunstprodukten. Doch nicht alle rothgebrannten Massen bestehen aus Thon oder thonigem Schiefer, es finden sich darunter auch Sandsteine, Kalksteine u. a., deren Eisenverbindungen ebenfalls höher oxydirt werden konnten.

Die eigentlichen plastischen Thone aus der Braunkohlenformation sind stets sehr fest geworden und pflegen sich durch grelle Farbe auszuzeichnen. Oft enthalten sie noch unveränderte rundliche Körnchen von milchweissem Quarz. Stücke von Thonschiefer sind dagegen meist sehr porös, theils durch die ganze Masse, theils nur in einzelnen Schichten. Bei vielen Einschlüssen oder Auswürflingen derart ist deutlich zu erkennen, dass sie während des Aufblähens sich in einem plastischen, geschmolzenen Zustande befanden. Da die Poren rundlich und von glasiger Beschaffenheit sind, so müssen sie durch Bildung von Dämpfen in einer

Schmelzmasse entstanden sein. Durch blosse Lockerung der einzelnen Schichten geschah in den seltensten Fällen ein Aufblähen. Auch zeigen solche Stücke, welche durch Schmelzung porös wurden, oftmals Eindrücke von kleinen Schlackenstücken (Rapilli) oder sind mit diesen zusammengebacken. Unter den Schlacken des Camillenberges findet man rothgebrannte feinporöse Thonmassen, welche meist nur theilweise von den Schlacken umgeben werden. Sie haben auf der Oberfläche mehrfache Risse, welche mehr breit als tief dieselbe in unregelmässige Felder zertheilen. Die schnell erkaltende Oberfläche hatte sich stärker contrahirt als die inneren Theile und ist demzufolge geborsten.

Auch in den Basalten bilden Thonmassen häufige Einschlüsse, deren Gegenwart zuweilen eine conglomeratische Beschaffenheit bedingt (Basaltstücke von der goldenen Kiste bei Honnef, Quegstein im Siebengebirge). Stets sind sie abgerundet und meist von einem glasglänzenden braunrothen Schmelzsaume umgeben, falls nicht der ganze Einschluss glasig geworden, was bei kleineren nicht selten ist. Sie sind porcellanartig erhärtet und werden deshalb wohl Basaltjaspis genannt. Auffallend ist, dass diese Einschlüsse nie roth gefärbt sind, sondern eine mattgraue, hellbraune bis dunkelbraune oder schwach violette Farbe haben. In ähnlichem Zustande befinden sich Thonschiefer und thonige Sandsteine in den Basalten.

Den rein thonigen Gesteinseinschlüssen sei es erlaubt hier sogleich die Besprechung einiger thoniger Sandsteine, Grauwackensandsteine, folgen zu lassen, während andere derselben ihres überwiegenden Quarzgehaltes wegen besser erst später besprochen werden. Die Grauwackeneinschlüsse, welche ich jetzt im Sinne habe, zeichnen sich durch die völlige Schmelzung der thonigen Theile zur porösen Glasmasse aus. Bald tritt dadurch ihre gebänderte Struktur besser hervor, bald zeigen sie ein conglomeratisches Aussehen. Andere sind völlig verschlackt und porös; stets aber sind die rundlichen Poren glasglänzend und entbehren in den meisten Fällen jeglicher Mineralbildung. Dabei erkennt man oft

sehr deutlich den plastischen Zustand, in welchem sie sich der Gluthhitze ausgesetzt befanden. Die von der Schmelzung weniger betroffenen quarzreicheren Schichten dieser Einschlüsse sind nicht selten merkwürdig gebogen, geknickt oder in Reihen aufeinander folgender Bruchstücke gedehnt, zwischen welche die Schmelzmasse der benachbarten Theile eingedrungen ist. War ein solcher Einschluss längere Zeit von der in Bewegung befindlichen Lava umschlossen, so geriethen die Bruchstücke der verschiedenen Quarzlagen durcheinander. Grössere Einschlüsse sind nur in den äusseren Theilen durch Zerstörung der Quarzlagen von conglomeratischer Beschaffenheit; im Innern haben die Quarzlagen ihren Zusammenhang noch bewahrt.

Ebenso deutlich sind diese Verhältnisse in der Mikrostruktur solcher Einschlüsse ausgeprägt. Namentlich bei polarisirtem Licht treten die wirr in einer Schmelzmasse liegenden Quarzkörner hervor. In der Schmelzmasse, welche meist blaugrau, glasig und porös sich als solche auch ohne Vergrösserung an den Stücken erkennen lässt, liegen nach allen Richtungen Augitkrystalle, so wie zahlreiche Mikrolithe, zum Theil in Form von Trichiten. Neben diesen tritt nicht ganz gleichmässig und an einzelnen Stellen dicht gehäuft Magneteisen auf, seltener unregelmässig begrenzte Lamellen von Eisenglanz. Feldspath und Tridymit scheinen sich in dieser kieselsäurearmen Schmelzmasse nicht gebildet zu haben. (Vergl. Taf. I. Fig. 2, wo ein ähnlich veränderter granitischer Einschluss abgebildet ist.)

Quarz- und quarzreiche Einschlüsse.

Da es nicht in dem Plane der Arbeit liegt, die Gesteinseinschlüsse nach ihrem petrographischen Charakter zu gruppiren und zu beschreiben, wozu ich mehr Zeit nöthig hätte, als mir gegenwärtig zu Gebote steht und wobei auch eigenthümliche Schwierigkeiten hemmend in den Weg treten, so werden unter der gegebenen Ue-

berschrift die verschiedensten oft nicht näher bestimmbaren Gesteine uns dienen müssen, um gewisse gemeinsame Neubildungen kennen zu lernen.

An einer früheren Stelle wurde bereits der genetische Zusammenhang zwischen Gesteinseinschlüssen und Drusen hervorgehoben, wobei die durch Infiltration mit Kalkspath, Sphärosiderit, Chalcedon und anderen Mineralstoffen erfüllten Hohlräume ausgeschlossen wurden. Vergleicht man die Drusenbildungen der verschiedenen basaltischen Gesteine, so lässt sich unschwer erkennen, dass gewisse Drusenmineralien und gewisse Combinationen derselben für bestimmte Basaltgesteine charakteristisch sind. Andererseits ist aber auch der Inhalt der Drusen von der Natur des noch anliegenden oder eingeschmolzenen Gesteinseinschlusses abhängig.

Ich werde deshalb diese mineralreichen Drusen nach den Ausbildungsweisen, wie sie mir erschienen sind, besprechen und dabei auf die Einschlüsse, deren Einschmelzung sie ihre Entstehung verdanken, nöthigenfalls Rücksicht nehmen.

Um mit den älteren festen Basalten zu beginnen, so sei erwähnt, dass diese verhältnissmässig selten andere Drusen als solche, welche durch Infiltration gefüllt sind, besitzen. Zuweilen jedoch überdecken die infiltrirten Mineralien andere aus dem Schmelzflusse gebildete, wie es am Petersberg im Siebengebirge der Fall ist. Hier sind die Hohlräume meist dicht mit Zeolithen ausgekleidet; entfernt man diese durch vorsichtiges Lossprengen, so findet man nicht selten schön ausgebildete Augite, welche auf der Wandung des Hohlraums aufsitzend in den Innenraum hineinragen. Theils sind sie kurz und dick, dann von schwarzer Farbe, theils nadelförmig gestaltet und grün gefärbt, so dass sie den sogenannten Porricinen (grünen Augiten) der Laven auffallend gleichen, nur sind sie oft länger (über 1 Ctm.) und dicker (zuweilen mehrere Millimeter). Auch da, wo diese Augite nicht mit blossem Auge sichtbar sind, verrathen sie sich durch eine grüne Färbung des Porenrandes, welche sich gegen die infiltrirte weisse Zeolithausfüllung deut-

lich abhebt. Dünnschliffe lassen dann erkennen, dass eine Zone grüner Augite den Hohlraum umgiebt und gegen die Basaltmasse eine deutliche Grenze besitzt. In diesen Drusen sind Reste fremder Gesteinseinschlüsse mitunter noch nachweisbar und sind theils wohl erhalten, theils in eine kaolinartige Masse übergegangen. Dass auch in den Basalten aus dem Einschmelzen von Einschlüssen die beschriebenen Augitdrusen entstanden, beweist ein Quarziteinschluss aus dem Basalt von Obercassel am Rhein. Schon mit blossem Auge bemerkt man glasige braunrothe Streifen, welche sich von der Peripherie aus in das Innere des Einschlusses hineinziehen. Es sind dies Schmelzmassen, welche sich auf grösseren Sprüngen des Quarzites gebildet haben. Unter dem Mikroskop erkennt man leicht, dass die Grenze zwischen Basalt und Einschluss vollkommen scharf ist und die Glasmasse nur dem letzteren angehört. In dieser bildet die Grenze gegen den Basalt ein Saum von dicht gedrängten Augitkrystallen. Weniger zahlreich liegen dieselben in der Glasmasse isolirt, sind hier nicht so gross und werden von Mikrolithen vertreten. Diese dürften wohl der grösseren Mehrzahl nach zu den Augiten zu rechnen sein. Bald sind sie geradlinig und an den Enden theils abgerundet, theils mit einer oder mehreren Spitzen versehen (Belonite), bald sind sie hakenförmig oder schleifenförmig gebogen (ähnlich den undurchsichtigen Trichiten). Stellenweise finden sich längere Nädelchen mit rechtwinklig abstrebenden Seitenverzweigungen. Interessant sind einzelne Augitkrystalle, über deren Ende hinweg die Kanten als spitze Fortsätze wuchsen, bald unverbunden, bald durch dünne Lamellen verbunden. Auch bei den vielspitzigen Mikrolithen scheinen es die Kanten zu sein, welche rascher wuchsen als die Ausbildung des ganzen Individuums vor sich ging. Impellucide Magneteisenoctaeder sind gleichfalls, doch nicht in bedeutender Menge, ausgeschieden, so wie hexagonale dunkelroth durchscheinende Tafeln von Eisenglanz. Dasselbe Mineral bewirkt durch eine lamellare Verwachsung sehr winziger Täfelchen stellenweise eine grellrothe Fär-

bung. Feldspath und Tridymit fehlen. Die sehr überwiegende Glasmasse ist zum Theil sphäroidisch entglast, zum Theil nicht verändert.

Die in den Laven nicht seltenen Einschlüsse von farblosem oder milchweissem Quarz zeigen das, was wir bei dem Quarzeinschluss der Basalte beschrieben haben, noch viel deutlicher und in ganz ähnlicher Weise. Zunächst fällt es sehr auf, dass die Quarzeinschlüsse in den Laven fast nie eines dunkelgrünen Augitsaumes entbehren und dass Augitdrusen meist Reste von Quarzeinschlüssen enthalten. Besteht der Einschluss nur aus Quarz, so pflegen mit den Augiten keine anderen Mineralien vorzukommen. Die dunkelgrünen glänzenden Augite haften theils an der Drusenwand, theils auch an dem Einschluss selbst, namentlich, wenn dieser den Hohlraum, welcher ihn umgiebt, nicht ausfüllt und mit glasiger Schmelzmasse in den rundlichen Vertiefungen seiner Oberfläche überdeckt ist. Solche Einschlüsse gewähren einen überaus prächtigen Anblick. Die Schmelzmasse besitzt lebhaften Glasglanz und man glaubt eine klare Flüssigkeit, welche durch Metalloxyde zart rosenroth, gelblich, bräunlich, schwach grün oder blau gefärbt ist, den Einschluss benetzen zu sehen. In dieser liegen, der glatten Oberfläche des Quarzes sich anschmiegend, Nadeln von Augit. Somit ist offenbar eine Beziehung des Quarzes zur Glasmasse und durch diese zu den Augiten vorhanden. Dieselbe wird noch deutlicher durch die Wahrnehmung, dass je mehr der Hohlraum das Volumen der Einschlüsse übertrifft, desto reichlicher der Augitsaum und die Schmelzmasse entwickelt sind. Oft finden sich nur ganz winzige Quarzstücke in einer gross und schön entwickelten Augitdruse. Die einzelnen Kryställchen sind meist dünn und lang, zuweilen bei einer Länge von mehr als 1 Cm. so dünn, dass sie selbst bei der Betrachtung mit der Loupe kaum wahrnehmbar sind. Die längeren Augite ragen meist in den Drusenraum hinein, während kürzere und dickere sich der Wandung anzulegen pflegen. Namentlich diese letzteren so wie die schon vorhin erwähnten dem Quarz anhaftenden liegen

in einer Glasmasse eingebettet, aus welcher sie nur theilweise herausragen. An den dünneren nach dem Quarzeinschluss gerichteten Nädelchen hängen nicht selten Glastropfen, welche gleichsam während des Herunterfliessens an den Nädelchen erstarrten. Bald einzeln, bald zu mehreren an einer Nadel schwellen sie in der Richtung, in welcher sie im flüssigen Zustande getropft sein würden, an; häufig sind sie an der Berührungsstelle zweier sich kreuzender Krystallnadeln hängen geblieben und adhäriren beiden. Sehr lehrreich sind auch diejenigen Tropfen, welche vermöge der Lage des Krystalls nicht an derselben hinuntergleiten konnten, sondern sich seitlich loszulösen und abzutropfen strebten (Taf. II. Fig. 2).

Alles dieses beweist deutlich genug, dass die Quarzeinschlüsse von der Lava eingeschmolzen wurden und aus der Schmelzmasse die grünen Augite auskrystallisirten. Die Einschmelzung darf man aber nicht in dem Sinne nehmen, als ob der Quarz an und für sich zum Schmelzen gebracht worden sei. Dagegen spricht das unveränderte hohe specifische Gewicht, welches ich mehrfach bestimmte. Man muss sich vielmehr vorstellen, dass die im Schmelzflusse befindliche Lava wie ein Lösungmittel gewirkt habe und aus der so entstehenden Glasmasse die Augite nach dem Entweichen gewisser flüchtiger Verbindungen auskrystallisirten. Dass die Quarze wirklich durch Abschmelzung allmählig aufgelöst wurden, wird sofort klar bei Betrachtung ihrer abgerundeten buchtenreichen Formen, welche an schmelzendes Eis erinnern.

Die granitischen, gneiss- oder syenitartigen Gesteine, welche in den Laven von Niedermendig, Ettringen, Mayen u. a. O. die Hauptmasse der Einschlüsse bilden, zeigen sich in anderer Weise als reine Quarzeinschlüsse verändert, und da durch ihr Einschmelzen die mineralreicheren Drusen entstanden, so möge die Beschreibung ihrer Veränderungen hier vorausgeschickt werden.

Die Zerstörung dieser Einsehlüsse ist weniger einer Auflösung des Magma zuzuschreiben, als vielmehr einem Zusammenschmelzen der verschiedenen Gemengtheile in-

nerhalb des Einschlusses selbst. Sie werden deshalb meist von Schmelzmasse durchzogen. So finden sich in den gneissartigen Einschlüssen des Kamillenberges flasrig verlaufende Schmelzlagen von rother, brauner oder schwarzer Farbe. Diese entsprechen genau den Glimmerlagen im Gneiss und können daher wohl nicht anders als für geschmolzenen Glimmer gedeutet werden. Auch in anderen Laven finden sich gleiche Stücke; sie scheinen die glimmerhaltigen Gesteine zu vertreten, denn es ist sehr bemerkenswerth, dass der Glimmer in den Einschlüssen der Laven völlig fehlt bis auf die wenigen Einschlüsse von Glimmerschiefer, in welchen er unverändert geblieben ist.

Die dunkele Schmelzmasse innerhalb der granitischen oder gneissartigen Gesteine mag nicht selten auch durch Einschmelzen anderer Mineralien, wie des Granats entstanden sein. Letzterer zeigt sich in Sanidingesteinen abgeschmolzen, so dass die runden Granatkörner in grösseren rundlichen Hohlräumen liegen.

Bei den Einschlüssen, welche aus farblosem Quarz, glasig gewordenem Feldspath (Sanidin) und weissem Oligoklas oder nur aus Quarz und Oligoklas bestehen, ist die Schmelzmasse hellfarbig. Der Oligoklas unterliegt zuerst der Schmelzung, er zeigt oft durch Abschmelzung gerundete Formen, während Sanidin und Quarz noch kaum verändert sind.

Sehr interessant sind Dünnschliffe, welche von derartigen durch Schmelzung veränderten Einschlüssen hergestellt werden. Ein solcher zeigt ein kleinkörniges Gemenge von Quarz und Oligoklas. Die abgerundeten Körner werden allseitig von Schmelzmasse umgeben, in welcher zahlreiche unregelmässige Poren auftreten. Die Schmelzmasse ist offenbar aus dem Zusammenschmelzen von Oligoklas und Quarz hervorgegangen, wobei die inneren Theile des Quarzes noch völlig unverändert geblieben sind, während in den Oligoklaskörnern jedenfalls schon eine Veränderung vor sich gegangen ist. Die Quarzkörner zeigen sogar noch zahlreiche Flüssigkeitseinschlüsse mit rastlos sich bewegender Libelle. Was

uns hier aber besonders interessirt, sind die reichlich ausgeschiedenen Augitnadeln, welche theils ganz in die Schmelzmasse eingebettet sind, theils aus dieser heraus in die Poren hineinragen. Mit ihnen hat sich Magneteisen und Eisenglanz gebildet. Einige leistenförmige Krystalle gehören einer Feldspathvarietät an. In einem anderen Schliff, welcher von der Schmelzmasse eines Einschlusses gefertigt wurde, treten da, wo die Glasmasse vorherrscht, kugelrunde Poren auf (Taf. II. Fig. 1) und nur vereinzelt sind Kryställchen von Augit, Magneteisen, Eisenglanz und Tridymit ausgeschieden. An anderen Stellen des Schliffs sind lange Nadeln von Augit dicht gedrängt und bündelförmig zusammengehäuft, so dass die Form der Poren unregelmässig begrenzt ist. Zahlreichere zierliche Magneteisenoctaëder verdunkeln das Gesichtsfeld, neben ihnen finden sich dunkelroth durchscheinende Täfelchen von Eisenglanz und durchsichtiger Tridymit mit zarter Umgrenzung. Selten findet sich letzterer vereinzelt, meist zahlreich an einander und „dachziegelartig“ übereinander gelagert.

Was durch diese Schliffe als thatsächlich bewiesen wird, liess mich bereits lange vorher die makroskopische Untersuchung dieser Einschlüsse erkennen. Bald durchziehen den Einschluss in gleichmässiger Vertheilung flache Poren, auf deren Wandungen grüne Augite aufsitzen, bald sind es klaffende Risse, welche den Einschluss durchsetzen und vorzugsweise grüne Augite auf den Wandungen tragen, bald sind es tief eindringende zungenförmige Buchten, welche durch Ausschmelzung entstanden und mit den zierlichsten Neubildungen bedeckt sind, oder der Einschluss ist fast vollständig eingeschmolzen. Nur Fragmente desselben mit flachgewölbter, glatter Oberfläche und zapfenförmigen Vorsprüngen blieben meist noch erhalten.

So können in der verschiedensten Weise Drusenräume durch Einschmelzen von Einschlüssen entstehen und einmal gebildet durch die Bewegung der Lava in jede beliebige Form gezogen werden. Je mehr dabei der Einschluss verschwindet, desto reichlicher die Mineral-

bildung in den Drusen. Ist dieser ganz verschwunden, so verräth nichts mehr die Entstehungsweise des Drusenraumes und der zierlichen Mineralbildungen.

Nach dem was über die Bildung der Hohlräume gesagt worden ist, kann es uns nicht überraschen, die in der Schmelzmasse gebildeten und durch mikroskopische Beobachtung erkannten Mineralien auch als Drusenmineralien wiederzufinden.

Neben dem Augit, welcher meist sehr vorherrscht, enthalten die Drusen aus der Lava von Ettringen (sowohl auf dem Winfelde als in den dem Hochsimmer nahe gelegenen Brüchen) Tridymit. Obgleich diese Täfelchen zuweilen mehrere Millimeter im Durchmesser haben, so sind sie doch so dünn, dass sie biegsam sind; doch kommen auch dickere vor, welche jedoch nicht so gross sind. Selten nur fand ich Magneteisenoctaëder und Eisenglanz in dünnen durchscheinenden Täfelchen. Dagegen ist ein Mineral, welches Herr Th. Wolf [1]) bereits in der Lava von Ettringen auffand und für Spinell zu halten scheint, nicht gerade selten. Es bildet schneeweisse oder gelbliche reguläre Octaëder mit starkem Glasglanz und erscheint auch häufig in sog. Spinellzwillingen. Der bedeutenden Härte und der Unlöslichkeit in Säure wegen, halte auch ich es nicht für unwahrscheinlich, dass es Spinell ist. Zu einer chemischen Prüfung reichte das gesammelte Material noch nicht aus, da die Kryställchen nicht über 1 Mm. gross sind. Sehr gewöhnlich sind die Kanten dieses Minerals gerundet und die Oberfläche wie geflossen.

Titanit von weingelber Farbe in kleinen spitzigen Kryställchen findet sich nur selten in den Drusen.

Häufig dagegen enthalten die Drusen neben Augit ein farbloses Mineral in reichlicher Menge, welches einer triklinen Feldspathvarietät zugezählt werden muss, wie sich aus mikroskopischer Betrachtung von Dünnschliffen ergiebt. Es bildet theils lange vierseitige Prismen, theils

---

1) Die Auswürflinge des Laacher Sees. Ztsch. d. deutsch. geol. Ges. 1868 p. 16.

kommt es in Tafeln vor und ist meist nur an den Kanten ausgebildet, wodurch rahmenartige Formen entstehen.

Interessant und von grosser gelogischer Bedeutung ist das Vorkommen eines Minerals in den Drusen der Laven, welches man bisher in dieser weder gefunden noch vermuthet hatte und dessen Nachweis mir vor Kurzem gelungen ist, nämlich der Kieselsäure in der Form des Quarzes. Die erste Auffindung machte ich in einer dunkeln dichten Lava, welche in vereinzelten losen Blöcken am Ufer des Laacher Sees sich findet. Durch die makroskopisch ausgebildeten Olivine und Augite unterscheidet sie sich leicht von den viel häufigeren Lavastücken, welche vom Lorenzfelsen am Laacher See herrühren. Anstehend oder in zahlreicheren Blöcken habe ich diese Lava trotz vielfacher Bemühungen nicht finden können. Es beschränkt sich daher meine Beobachtung an dieser Lava auf einen einzigen Fund. Ein länglicher Drusenraum von 3 Cm. Länge enthält auf seiner Wandung farblose Quarzkryställchen und grünen Augit. Die so ungewöhnliche und mit der hergebrachten Meinung so contrastirende Weise des Vorkommens liessen mich lange Zeit in diesen Kryställchen etwas Neues vermuthen. Erst die Messung der Endkantenwinkel mit dem Reflektionsgoniometer, welche an einigen grösseren Kryställchen vorgenommen werden konnte, überzeugte mich, dass hier wirklich Quarz vorliege. Die Kryställchen, welche in dieser Druse 1 Mm. nicht übertreffen, haben scharfbegrenzte und spiegelnde Flächen und erhalten durch oscillirendes Auftreten der Prismen- und Dihexaëderflächen, von denen verschiedene auftreten, einen tonnenförmigen Habitus. Nie herrschen die Prismenflächen vor, fehlen im Gegentheil sehr häufig, und kommen säulenförmige Krystalle daher nicht vor.

An eine Infiltration kieselsäurehaltiger Wasser in den Drusenraum ist hier nicht zu denken, da sie in der engsten Verbindung mit grünen Augitnädelchen vorkommen, zum Theil von diesen überlagert werden, und in diesen Drusenräumen sich überhaupt keine Spur der gewöhnlicheren Infiltrationprodukte findet. Vielmehr ist das ganze Auftreten — und dies beweist mir mein

eigenes Verkennen dieser Kryställchen — derart, dass eine gleiche Entstehung für diese Quarzkrystalle angenommen werden muss, wie wir sie für die Augite, Tridymite und andere der aufgeführten Mineralien nachgewiesen haben, nämlich Auskrystallisation aus einer durch Einschmelzung von Gesteinseinschlüssen entstehenden Schmelzmasse. In dem vorliegenden Falle ist der Einschluss bis auf wenige Sanidinfragmente verschwunden. Dass wir aber hier in einer echt basaltischen Lava unter den Drusenmineralien Quarz antreffen, ist ein neuer Beweis dafür, dass dieselben aus der Einschmelzung von Einschlüssen hervorgingen. Denn die Annahme, dass aus einem basischen Basaltmagma Quarz sich ausscheiden könne, muss nach unseren gegenwärtigen Kenntnissen über diese Gesteine als völlig unbegründet gelten.

Der Fund vom Laacher See blieb, wie bereits erwähnt, vereinzelt, dagegen sind in der Lava von Ettringen (Winfeld, so wie die dem Hochsimmer nahe liegende Lavaparthie) Drusen mit Quarzkryställchen meist im Zusammenhange mit Einschlüssen nicht selten. Die Einchlüsse sind theilweise geschmolzen so zwar, dass die einzelnen Gemengtheile (Quarz, Sanidin, Oligoklas) von Glasmasse umhüllt werden und in der Glasmasse Poren auftreten. Andere mehr grobkrystallinische enthalten grössere Hohlräume, in denen neben den Quarzkryställchen der schon erwähnte Feldspath, grüner Augit, seltener Tridymit und das spinellähnliche Mineral vorkommen. Auch mikroskopisch findet man zuweilen den Quarz in der Schmelzmasse in isolirten Gruppen ausgeschieden. Sehr bemerkenswerth ist es, dass in derselben Schmelzmasse die Kieselsäure in zwei verschiedenen Zuständen auszukrystallisiren vermag [1]).

Sehr verschieden von den Drusen der Laven von Ettringen, Mayen und Niedermendig sind manche andere Laven, von denen wir noch einige besprechen wollen.

---

1) Das Vorkommen von grösseren Quarzkryställchen zusammen mit Tridymit in der Umgebung von Gesteinseinschlüssen des Trachyts vom Siebengebirge (Perlenhardt) scheint gleichfalls nicht auf eine Entstehung auf wässrigem Wege hinzudeuten.

In der dichten Lava vom Lorenzfelsen am Südostrande des Laacher Sees treten sporadisch grössere Hohlräume auf. Ihre Wandungen bekleiden dunkelgrüne Augite, auf welchen meist äusserlich verwitterte und daher weisse Leucite aufliegen. Seltener sind sie frisch und zeigen stets ein geflossenes Aussehen. Mit ihnen finden sich lange und sehr dünne Nädelchen von Apatit, kurze sechsseitige Säulen von Nephelin und Magneteisenoctaëder, so wie zuweilen Biotit (Magnesiaglimmer). Herr L. Dressel[1]) führt für diese Lava als Drusenmineralien noch Titanit, ein gelbes nicht bestimmtes Mineral, so wie Nosean, Sanidin und Hauyn auf. Ob die drei letztgenannten Mineralien in gleicher Weise wie die anderen in den Drusen dieser Lava vorkommen, oder wie ich vermuthe als Reste von eingeschmolzenen Gesteinseinschlüssen, welche von mir öfters hier gefunden wurden, habe ich nicht beobachten können.

Durch das Auftreten von Leucit in den Drusenräumen in gewisser Beziehung verwandt ist die Lava von der Hannebacher Ley (Wasserscheide der Brohl und der Ahr). Gesteinseinschlüsse finden sich in derselben verhältnissmässig selten und sind meist nicht bestimmbar.

Leucit bildet in Krystallen bis zu 2 Mm. Grösse den vorwiegenden Bestandtheil unter den Drusenmineralien. Seine Krystelle sind gerundet und zeigen geflossenes Aussehen und haben häufig flachgewölbte Vertiefungen. Theils sind die Leucite isolirt, theils mit einander verwachsen wodurch dann ihre Formen noch undeutlicher werden. Gelbrothe unregelmässige quadratische Täfelchen und kurze Säulen von Melilith (Humboldtilith) liegen meist über die Leucite gestreut. Grüne Augite sind gerade nicht sehr zahlreich und oft mit grossen überwachsenen Höhlungen ausgebildet. Ausserdem finden sich farblose hexagonale Prismen von Nephelin und Magneteisenoctaëder vor. Endlich beherbergen einzelne Drusen ein tiefrothes Mineral, welches in unregelmässiger Verwachsung feder-

1) Geognostisch-geologische Skizze der Laacher Vulcangegend Münster 1871. S. 71.

förmige Gebilde hervorbringt. Die regelmässige Verbindung der winzigen Kryställchen erkennt man daran, dass sie alle zugleich in bestimmter Lage ihre Flächen erglänzen lassen. Diese Gebilde, welche zwischen den anderen gleichsam locker aufgeschütteten Kryställchen hervorwachsen, werden selten über 1,5 Mm. gross und da sie aus so kleinen Kryställchen zusammengesetzt sind, so ist eine chemische Untersuchung kaum möglich. Sie lösen sich in Salzsäure nicht, weder geglüht noch ungeglüht, geben in der Phosphorsalzperle kein Kieselskelett und besitzen einen sehr hohen Schmelzgrad. Bei einer Temperatur, bei welcher grössere Hornblendestückchen zur Kugel geschmolzen wurden, zeigten sie noch keine Veränderung. Dass sie regulär sind, ergiebt die Betrachtung bei polarisirtem und bei auffallendem Licht [1]). Sie zeigen den Würfel mit Abstumpfung der Ecken durch das Oktaëder und sind nach einer hexaëdrischen Axe in paralleler Stellung aneinandergereiht. So wird zunächst ein Hauptstamm erzielt und da jeder Krystall sechs Ecken frei hat, so setzen sich an diese parallel andere Krystalle an; eine weitere Verzweigung findet in der Regel nicht statt und sind die dann frei auftretenden Würfelecken durch Octaëderflächen abgestumpft. Dadurch entstehen Bäumchen mit rechtwinkelig nach sechs Richtungen abstrebenden Verzweigungen, wobei die abwechselnden stärker entwickelt sind. Noch einheitlicher wird das ganze Gebilde, indem die Krystalle die einspringenden Winkel der Berührungsstelle überwachsen.

---

1) Für die Untersuchung so winziger Gebilde, wie sie in den Drusen vulkanischer Gesteine häufig zur Beobachtung kommen, eignet sich auffallendes Licht ganz vortrefflich. Bequem ist es wenn das Mikroskop durch zwei Tuben stereoskopisches Sehen ermöglicht und durch Mikrometerschrauben sowohl die Tuben als auch der Objekttisch beweglich ist. Mir stand durch die Güte des Herrn E. Koch in Duisburg ein sehr werthvolles englisches Mikroskop, welches diese Einrichtungen besitzt und mir grosse Dienste geleistet hat, zur Verfügung und fühle ich mich veranlasst diesem Herrn für die sehr wesentliche Unterstützung bei meiner Arbeit hier meinen Dank auszusprechen.

Erklärung der Abbildungen.

Taf. 1. Fig. I. (Vergl. S. 14.) Ungef. Vergr. 80mal.

Gefritteter Graniteinschluss aus dem Basalt von Ramersdor bei Obercassel am Rhein.

Die Graniteinschlüsse in dem Basalt werden häufig in Verbindung mit grösseren Hohlräumen gefunden, auf deren Wandungen sich kugelige Massen von Sphärosiderit gebildet haben. Die Einschlüsse sind scheinbar unverändert, doch gewahrt man im Dünnschliff, dass sie von zahlreichen Sprüngen netzartig durchzogen werden, in welche die hellfarbige Infiltrationsmasse des Hohlraums sich hineinzieht und stellenweise traubige Massen bildet. Der im Schliff farblos erscheinende Quarz ist nicht nur von dem Feldspath durch Sprünge getrennt, sondern ist auch selbst in zahlreiche scharfkantige Stücke zersprungen. Die Abbildung stellt eine solche Quarzmasse dar. Die einzelnen Stücke liegen noch nahe aneinander und sind nur wenig gegen einander verschoben, sodass die Sprungbildung nicht während des flüssigen Zustandes des Basalts erfolgt sein kann; die einzelnen Stücke hätten dann mehr, als es der Fall ist, isolirt werden müssen. Dieselbe ist vielmehr als eine Folge der Abkühlung des Basalts anzusehen. Der dunkele Streifen, welcher in der Abbildung jedoch viel zu markirt dargestellt ist, entspricht einer durch die Hitzeeinwirkung gebildeten dünnen Schmelzlage an der Grenze zwischen Quarz und Feldspath und wird daher durch die später erfolgten Sprünge an zwei Stellen durchbrochen.

Fig. II. (Vergl. S. 28) Ungef. Vergr. 20mal.

Granitischer Einschluss aus der Lava von Ettringen.

Diese Einschlüsse sind in der Lava meist flach gepresst, jedoch auch unregelmässig verdrückt. Im Dünnschliff erkennt man, dass in einer hellbraunen trichitisch entglasten Schmelzmasse durch Auflösung und Schmelzung abgerundete Quarz- und Oligoklasstücke wirr durch einander liegen.

Taf. 2. Fig. I. (Vergl. S. 34) Ungef. Vergr. 80mal.

Schmelzmasse hervorgegangen aus der Einschmelzung eines granitischen Einschlusses aus der Lava von Mayen.

Derartige Einschlüsse sind stellenweise Bimsstein-artig aufgebläht und sehr bröcklich. Ein Dünnschliff aus der theils wasserhellen theils dunkeln Schmelzmasse gefertigt zeigt fast kreisrunde Poren in einer Glasmasse liegend, aus welcher lange Augitnädelchen, Magneteisenoctaëder (seltener Eisenglanz) und Tridymit in zierlichen Täfelchen »dachziegelartig« übereinander gelagert auskrystallisirten.

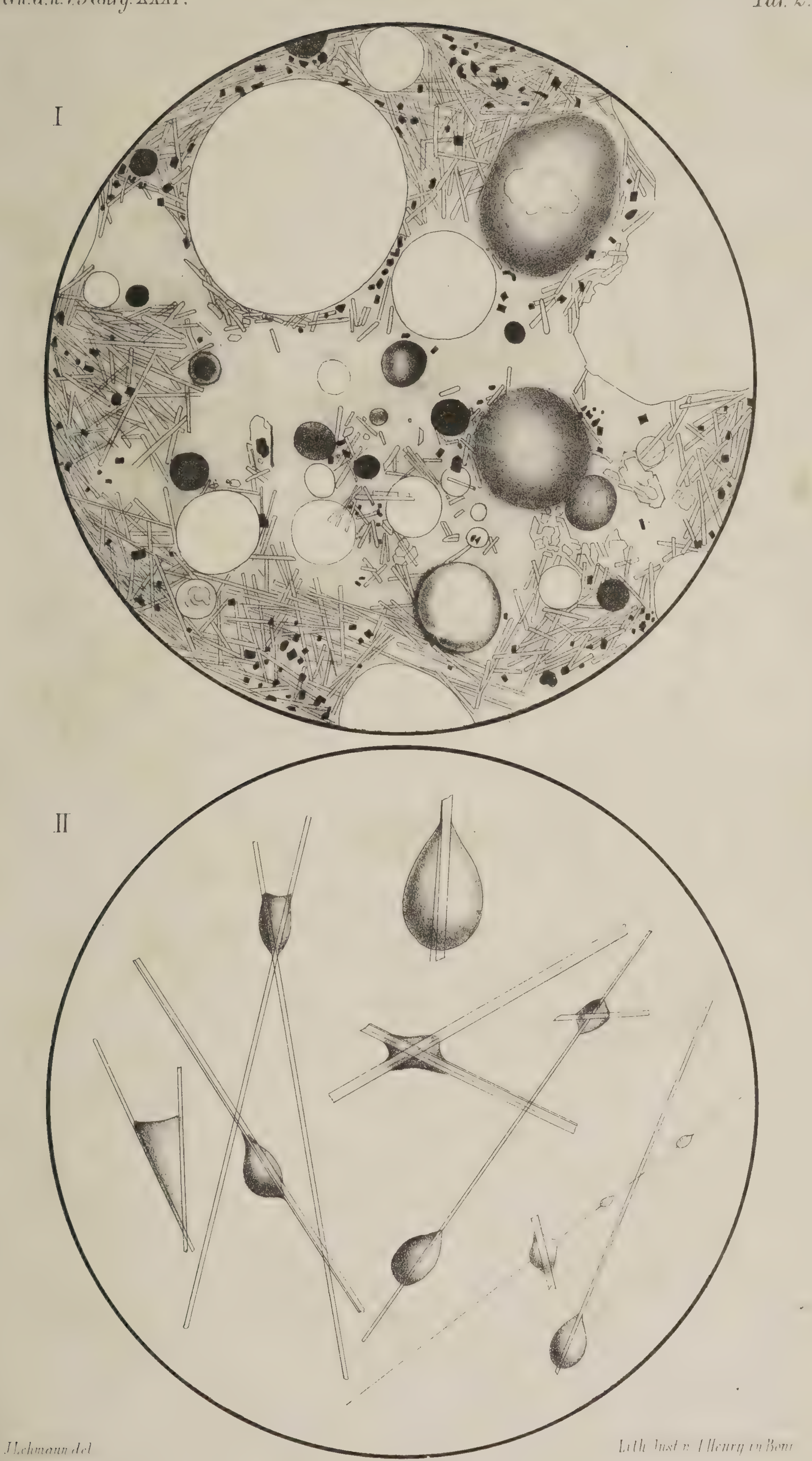
Fig. II. (Vergl. S. 32) Ungef. Vergr. 20 mal.

Augitnadeln mit anhaftenden Glastropfen in Drusen mit Quarzeinschlüssen aus der Lava von Mayen.

Diese finden sich nur in solchen Drusen, welche Quarzeinschlüsse mehr oder minder umgeben, und sind aus der Einschmelzung des Quarzes durch das Magma hervorgegangen, da sie aus der enstehenden Glasmasse auskrystallisirten. Häufig ist das Ende, mit welchem sie aufsitzen, noch von der Glasmasse umhüllt, und sind sie dann nur theilweise frei ausgebildet.


I
II
J. Lehmann del.
Lith. Inst. v. A. Henry in Bonn.





J. Lehmann del. Lith. Inst. v. A. Henry in Bonn



Ueber einige jurassische Crustaceen-Typen in der oberen Kreide.

Von

Prof. Dr. Clemens Schlüter.

Hierzu Tafel III.

I.

Fossile Krebse des Libanon.

Als die Herren Pictet und Humbert im Jahre 1866 die fossilen Fische des Libanon beschrieben [1]), welche durch Humbert in der Nähe von Beirut, beim Dorfe Hakel und dem Kloster Sahel-Alma gesammelt waren, erwähnten sie auch beiläufig des Vorkommens fossiler Crustaceen [2]), welche zugleich mit den Fischen aufgefunden waren. Da das geologische Alter dieser syrischen Fischlager noch nicht endgültig festgestellt worden ist, indem sie von einigen Geologen zum Eocän, von anderen zur Kreide und zwar zur oberen oder zur mittleren gezogen werden, aber Pictet und Humbert sowohl, wie auch von der Marck [3]), auf die grosse Verwandtschaft der Libanon-Fische mit denen des westphä-

---

1) Nouvelles recherches sur les poissons fossiles du Mont Liban, par F. J. Pictet et A. Humbert. Genève, 1866.

2) Auch Botta hat schon früher an derselben Lokalität Kruster gesammelt. Vergl. Mém. soc. Géol. de France, I. p. 135.

3) Dr. W. von der Marck und Dr. Cl. Schlüter, Neue Fische und Krebse aus der Kreide von Westphalen. Palaeontographica. tom. 15, pag. 269—305.

lischen Beckens, welche den jüngsten Kreidebildungen angehören, hinweisen, so schien es in hohem Grade wünschenswerth, auch die Krebsreste zu untersuchen, um sowohl durch diese einen weiteren Anhalt für die Feststellung des geologischen Alters jener Schichten zu gewinnen, als auch speciell zu ersehen, wie sich dieselben zu den senonen Krebsen Westphalens verhielten.

Dank der Freundlichkeit des Herrn E. Favre liegen mir gegenwärtig die von Humbert bei Sahel-Alma gesammelten Krebse, welche neuerlich dem Museum der Stadt Genf einverleibt sind, zur Vergleichung vor.

Leider sind die Stücke von ausserordentlich ungünstiger Erhaltung. Man erkennt wohl, dass es hauptsächlich Astacinen und Cariden sind, da aber weder die Beschaffenheit des Cephalothorax noch die Form der Abdominalsegmente festgestellt werden kann, so lässt sich ein Vergleich mit bekannten Formen nicht antreten. Höchst wahrscheinlich gehören sämmtliche Stücke neuen Arten an. Nur der eine Caride, dessen Cephalothorax völlig zertrümmert ist, und von dessen Abdomen noch drei Segmente erhalten sind, erinnert durch seinen Gesammthabitus an *Penaeus Römeri* von Sendenhorst in Westphalen, allein auch hier fehlen die Anhaltspunkte für einen genauen Vergleich so sehr, dass nicht einmal die Zugehörigkeit zur Gattung *Penaeus* erweislich ist.

Ausser den Astacinen und Cariden enthält die Sammlung auch einen Stomatopoden und dieses Stück ist, da dessen Beziehungen festgestellt werden können, im Folgenden zu besprechen.

Sculda laevis [1]),
ein fossiler Stomatopode des Libanon.
Taf. III. Fig. 1, 2.

Das einzige vorliegende Exemplar zeigt den in der Erhaltungsart den Vorkommnissen der lithographischen Schiefer ähnlichen Krebs auf dem Rücken liegend. Von

1) Schlüter, Sitzung der niederrheinischen Ges. für Natur- und Heilkunde in Bonn vom 16. Dec. 1872.

dem Körper des Thieres ist wesentlich nur die Schwimmflosse erhalten; Brustschild und Segmente zeigt die Gesteinsplatte nur als Abdruck, indem die Schalsubstanz verloren ist, so dass wir auf diese Weise theils eine Rückenansicht, theils eine Bauchansicht des Thieres erhalten. Die Schwimmflosse sieht man vom Bauche aus, den ganzen übrigen Theil des Thieres in der Rückenansicht.

Die Maasse des Thieres, welche nur zum Theil mit Genauigkeit genommen werden können, sind folgende:

Ganze Länge des Krebses . . .	c. 38	Mm.
„ „ „ Thorax . . .	c. 11	„
Gesammtlänge der Segmente . .	27	„
Länge des letzen Segments . . .	7,5	„
Grösste Breite des Thorax . .	? 10	„
„ „ „ Abdomens . .	8,5	„
„ „ „ letzten Segments	3,5	„

Der Krebs, ein echter Stomatopode, schliesst sich zunächst an die fossile Gattung *Sculda*[1]), deren Vertreter bis jetzt nur aus dem oberen Jura bekannt sind.

Unser Kruster ist doppelt so gross, wie die grösste *Sculda*-Art, wie *Sculda pennata* von Solenhofen. Während die allgemeine Körperform viel Uebereinstimmendes zeigt, ergeben sich in den Einzelheiten zum Theil erhebliche Verschiedenheiten.

Zunächst hat der Rückenschild eine abweichende Gestalt. Derselbe stellt nicht ein Viereck, ein Paralleltrapez dar, es sind vielmehr seine Seiten bogig und zwar ist die Krümmung so, dass die grösste Breite des Cephalothorax hinter der Mitte liegt und sich von dort ab rascher zum Ausschnitte des Hinterrandes neigt, dagegen allmählich zum Stirnrande zieht. Bei der ungünstigen Erhaltungsart des Abdruckes dieses Schaltheiles bemerkt man nur, dass zwei Längsfurchen den Schild in drei Theile theilten und dass auf jedem Aussentheile ein Kiel dem Seitenrande parallel lief. Im übrigen scheint

---

1) Vergl. Münster, Beiträge zur Petrefactenkunde, 1840. und Kunth, Zeitschr. d. deutsch. geolog. Ges. 1870.

die Schale ohne weitere Sculptur gewesen zu sein. Auf diese Weise ist der Cephalothorax der lebenden *Squilla* bei weitem ähnlicher, als der von *Sculda*.

Der Vorderrand des Schildes ist nicht deutlich. Es scheint eine bewegliche Schnabelplatte vorhanden gewesen zu sein, indem man an der zutreffenden Stelle eine Naht wahrzunehmen glaubt; die Form des Rostrums ist aber nicht mehr zu ergründen. Extremitäten, welche unter dem Stirnrande des Thorax der Krebse hervortreten, sind an unserem Stücke durchweg nicht erhalten. Nur bemerkt man seitlich der Rostral-Region Eindrücke, welche unzweifelhaft von den beiden Basalgliedern der äusseren Antennen herrühren, in denen die kleine Geissel und der grosse blattförmige Anhang eingelenkt waren. Ausserdem liegt nur noch an der rechten Seite des Thorax ziemlich nach vorne ein Fragment, welches ohne Zweifel von dem einen der grossen Greiffüsse herrührt.

Man zählt vom Hinterrande des Brustpanzers an 10 Segmente. Die drei ersten sind, wie bei allen Squillen, die kleinsten; sie gehören noch zu den Brustringen und trugen beim lebenden Thiere echte Füsse. Die folgenden Segmente sind grösser, breiter und länger. Die dann folgenden verjüngen sich ein wenig bis zur Schwimmflosse. Die seitlichen Anhänge, die Epimeren, unter denen die Pseudopodien hervortreten, waren entweder schwach entwickelt oder sie sind abgebrochen und auf der Gegenplatte haften geblieben.

Das letztere dürfte wohl das Wahrscheinlichere sein, da sie am achten Segmente sich noch zeigen. Die obere Ecke derselben ist gerundet, die untere zugespitzt.

Im allgemeinen war die Oberfläche der Segmente jedenfalls glatt und nicht mit Dornen oder Höckern verziert. Man bemerkt zwar einige Eindrücke und Hervorragungen in dem Abdrucke, aber es ist wahrscheinlich, dass dies keine Spuren ursprünglicher Sculptur sind, ihre Regellosigkeit macht es vielmehr wahrscheinlich, dass sie von Eindrücken der zerbrochenen Schale herrühren. Nur vom Hinterrande des 5. und 6. und vielleicht des 7. Segmentes erstreckt sich jederseits der Mittellinie des-

selben eine kurze Leiste nach vorn. Vielleicht trägt auch das vierte Segment 2 Leisten, diese berühren dann aber den Hinterrand nicht, erstrecken sich dagegen weiter nach vorn.

Am bemerkenswerthesten ist die Schwimmflosse, welche aus dem 10. Segmente und den seitlichen Anhängen des neunten Segmentes gebildet wird. Das Mittelstück der Schwimmflosse ist nur etwa halb so breit wie das 9. Segment, welches schon eine geringere Breite hat, wie die vorhergehenden, aber es ist fast dreimal so lang. Das hintere Ende desselben ist schwalbenschwanzartig gespalten. Jeder Spitze desselben ist ein beweglicher, runder Stachel eingelenkt und stimmt darin überein mit dem lebenden Gonodactylus. Jeder Seitenrand trägt noch 1 Zacke. In der Mittellinie des Lappens erhebt sich ein Kiel, welcher hinten spitz beginnt und sich bis zur Afteröffnung, diese in sich aufnehmend, verbreitert.

Das Basalglied der seitlichen Schwanzlappen ist der Regel gemäss dem vorletzten Segmente eingelenkt. Die untere innere Ecke des Basalgliedes verlängert sich, indem es in einen einwärts gekrümmten scharfen Dorn ausläuft, der bis zur äussersten Spitze des 10. Segments reicht. In der Nähe des Aussenrandes erhöhet sich dieser Dorn kielartig. An der Aussenseite dieses verlängerten Dornes legen sich noch 2 andere Glieder an, welche dem breiteren Theile des Basalgliedes, wie die Klingen eines Taschenmessers eingelenkt sind. Das erste oder innere dieser Anhänge hat genau dieselbe Gestalt wie der ausgezogene Dorn des Basalstückes, mit der Ausnahme, dass man keinen Kiel, sondern nur eine Verdickung des Aussenrandes wahrnimmt. Der äussere Anhang hat eine mehr lineare Gestalt. Die Aussenseite desselben ist, wie bei *Sculda, Gonodactylus* und *Squilla* mit beweglichen Stacheln besetzt. Es scheinen 12 zu sein. Sie stehen dicht gedrängt und nehmen von der Basis bis zur Spitze allmählich an Grösse zu, so dass der letzte der grösste ist.

Es ist noch hervorzuheben, dass die Form des Basalgliedes und das einseitige Eingelenktsein der An-

hänge nur an der rechten Seite der Flosse deutlich wahrnehmbar ist. An der linken Seite sieht man genau nur das Gelenk des äusseren gedornten Anhanges, weniger sicher das des zweiten inneren Anhanges.

Die angegebene Construction der Schwanzflosse ist eine sowohl von der der lebenden wie fossilen echten Stomatode durchaus abweichende, indem bei *Squilla, Gonodactylus, Coronis* und *Sculda* die beweglichen Seitenflossen den gegenüberstehenden Ecken des Basalgliedes eingelenkt sind, wobei sie den ein- oder mehrspitzigen Dorn desselben (*Coronis* fehlt er ganz) zwischen sich nehmen. Diese Verschiedenheit ist wahrscheinlich begründet in der Schmalheit des Mittellappens, welchen ebenfalls unser Krebs mit keinem lebenden oder fossilen verwandten Stomatopoden theilt, begründet. Von diesem Verhalten abgesehen, ist die Flossenbildung des vorliegenden Crusters der der fossilen Stomatopoden durchaus verwandter, als der der lebenden. Bei *Squilla, Gonodactylus* und *Coronis* besteht nämlich der äussere Anhang aus zwei durch ein Gelenk verbundenen Theilen, bei Sculda nur aus einer einzigen ungetheilten Platte, wie bei unserem Krebse. Dieser kann also auf keinen Fall mit einer der lebenden Gattungen vereint werden und ich stelle ihn deshalb wegen der näheren Beziehungen provisorisch zu *Sculda,* indem es mir wahrscheinlich ist, dass wenn die Zahl der aufgefundenen Exemplare sich vergrössert, und das Thier besser erkannt sein wird, sich der Typus einer neuen Gattung ergeben dürfte.

Noch eine Bemerkung möge hier Platz finden. Kunth gibt bei Erörterung von *Sculda* [1]) der Hoffnung Ausdruck, es werde eine den Uebergang zwischen der lebenden *Squilla* und der jurassischen *Sculda* vermittelnde intermediäre Form in einer Formation auf-

---

1) In seiner vergrösserten Rückenansicht der *Sculda pennata* sind nicht bloss je die beiden Seitenlappen der Schwimmflosse durch ein Gelenk mit dem Basalgliede verbunden, sondern auch der zwischen beiden liegende von ihm Klinge genannte — Dorn, was irrthümlich ist.

gefunden werden, welche jünger wäre, als die der lithographischen Schiefer, indem er meint, der letzte bewegliche Stachel der äusseren Platte der Schwimmflosse bei *Sculda* sei das Analogon des *„article lamelleux“* der *Squillen.* Diese Hoffnug hat der vorliegende Krebs noch nicht erfüllt, ich meine aber auch, Kunth würde auf jene vermeintliche Analogie nicht hingewiesen haben, wenn er ins Auge gefasst hätte, dass auch *Squilla* und *Gonodactylus* die gleichen beweglichen Stacheln tragen, und dass auch bei ihnen der letzte Stachel der stärkste ist.

Zur Feststellung des genaueren geologischen Alters der Fischschichten im Libanon bietet *Sculda laevis* keinen Anhalt, indem von verwandten Formen ausser den jurassischen bisher nur *Squilla antiqua* Münst. aus dem Eocän des Monte Bolca und *Squilla cretacea* Schlüt. aus dem Senon Westphalens bekannt sind. —

II.

Die Krebse des schwedischen Saltholmskalkes.

Im neuen Jahrbuche für Mineralogie etc. 1870. p. 962 habe ich bei Besprechung der organischen Einschlüsse des Saltholmskalkes dem jüngsten Gliede der, schwedischen Kreide des Vorkommens fossiler Fische und Krebse gedacht, und die Meinung ausgesprochen, ein näheres Studium dieser Reste würde die nahe gelegte Frage entscheiden, ob der Saltholmskalk mit dem Plattenkalke von Sendenhorst, welcher für das jüngste Glied des westphälischen Kreidebeckens angesehen wird, in Parallele gesetzt werden könne. Herr Prof. Lundgren hatte nun jüngst die dankenswerthe Gefälligkeit, mir die betreffenden Stücke des Museums der Universität in Lund zur näheren Vergleichung für die Entscheidung dieser Frage zu übersenden.

Die Fische waren nur durch zwei Exemplare vertreten, der Erhaltungszustand derselben leider aber so ungünstig, dass eine specifische Bestimmung derselben unthunlich war. Es können deshalb nur die in einer grös-

seren Anzahl Stücke vorliegenden Krebse eine nähere Berücksichtigung erfahren [1]). Sie gehören drei Arten an. Die erste ist eine Thalassine, die zweite eine Astacine und die dritte, von der jedoch nur eine Scheere vorliegt, vielleicht eine Brachyure.

1. *Glyphea Lundgreni.*

Taf. III, Fig. 3—5.

1850. ? Part of the carapace of a Crustacean, Dixon, The geology and fossils of Sussex, pag. XV, tab. 38*, Fig. 8.

1870. *Glyphea Lundgreni,* Schlüter, Neues Jahrbuch für Mineralogie etc. pag. 962.

Bei der ersten Besprechung dieses Krusters waren nur ein ganzer und ein halber Cephalothorax bekannt, gegenwärtig liegen noch 14 andere Stücke vor, welche die Kenntniss des Krebses in verschiedenen Punkten erweitern.

Der Krebs erreichte ohne Füsse und Schwanzflosse, welche nicht erhalten ist, eine Länge von etwa 3 Zoll.

Der Cephalothorax lässt die ursprüngliche Gestalt nicht mehr erkennen, da sämmtliche vorliegende Stücke verdrückt sind. Seine Länge schwankt zwischen 34 und 38 Millimeter. Ohne ein eigentliches Rostrum zu tragen, spitzt sich doch die Stirn etwas zu, wie bei den juras-

1) Herr Dr. von der Marck, welcher die grösste bekannte Sammlung von fossilen Fischen der oberen Kreide besitzt, äusserte sich nach Ansicht der beiden Stücke über dieselben so:

»Sie erinnern

1. durch ihre Grösse,
2. durch die allgemeine Körperform, soweit sich solche erkennen lässt,
3. durch Gestalt und Grössenverhältnisse der Wirbel und deren Apophysen,
4. durch die Anheftungsstellen der Rücken- und Afterflosse an Formen wie *Beryx* und *Platycormus*; doch ist mit Sicherheit über dieselben nichts festzustellen. Die feinconcentrisch gestreiften Cycloidschuppen sprechen gegen eine Verwandtschaft mit *Beryx*.«

sischen Arten, und gleich diesen zeigt das Vorderstück der Schale Längskanten, und zwar jederseits drei, welche parallel der geraden Rückenlinie nach rückwärts laufen und hier vor einer tiefen Querfurche enden. Diese Nuchalfurche fällt sehr steil vom Rücken ab und geht unten mit einer Krümmung in die Saumfurche über, welche das zur Stirn aufsteigende Vorderstück begleitet. Die grössere hinter der Nackenfurche gelegene Partie des Brustpanzers ist ebenfalls durch eine weit nach hinten gelegene Furche, die Kiemenfurche, getheilt. Auf dem Rücken ist dieselbe leicht gekrümmt, und wendet sich dann schräg nach vorn, indem sie die unter ihr liegende Kiemenregion begränzt. In ihrem schrägen Theile ist die Branchialfurche doppelt und begrenzt, nachdem beide Theile sich verbreitert haben, vor der Nuchalfurche einen grösseren runden Höcker, indem die untere Furche sich theilt, und der untere Zweig derselben mit nach rückwärts gewendeter Krümmung dem Schalensaume zufällt [1]). — Der hintere Theil der Schale ist mit einem tiefen Ausschnitte für die Aufnahme des Abdomens versehen.

Glatt sind nur die Furchen und der die Schale an der Hinter- und Unterseite umziehende Saum, alles Uebrige ist mit Höckerchen besetzt, namentlich die grosse Branchialpartie. Der Regel nach sind diese Knötchen spitz, an einem Exemplare rund; gewöhnlich stehen sie gedrängt, bei zwei Stücken sind sie kleiner und stehen weiter von einander entfernt. Letzteres ist bei allen Stücken gegen den Rücken hin, also in der hinteren Leberregion der Fall. Gemeiniglich sind hier die Höckerchen zugleich etwas grösser, als weiter unten.

Auf der mittleren, von der Nuchal- und Branchial-Furche eingeschlossenen Partie stehen die Höckerchen ebenfalls entfernter und sind etwas grösser. An einem der vorliegenden Individuen scheint diese Partie jedoch

1) Diese Partie ist in der Abbildung leider nicht deutlich wiedergegeben.

glatt zu sein. Auf den Kielen der Vorderregion bilden die Knötchen nur eine einzeilige Reihe.

Alle Knötchen sind sowohl auf der Schale, wie auf dem inneren Abdrucke derselben sichtbar.

Von den Antennen ist nichts Deutliches erhalten, doch lassen sich einige zertrümmerte Schalstücke, welche man an einem Exemplare vor der Stirn bemerkt, als die langen Basalglieder der grossen Geisseln deuten, und ein anderes Fragment macht es dringend wahrscheinlich, dass dieselben mit einer langen spitz auslaufenden Deckschuppe versehen waren, gleich den jurassischen Arten.

Drei Exemplare führen noch Reste der unter dem Brustpanzer hervortretenden Gangfüsse. Weder über die Grösse noch über die Entwicklung ihrer einzelnen Glieder geben sie Belehrung; man sieht nur, dass sie in ähnlicher Weise, wie der Cephalothorax, mit kleinen Dornen reichlich besetzt sind. Ein Paar isolirte Füsse, die ohne Zweifel zu unserer Art gehören und unter Fig. 5 abgebildet sind, zeigen das nagelförmige Endglied, welches allgemein sämmtlichen Gangfüssen der Glypheen zukommt, von denen bei den jurassischen Arten das vordere Paar das stärkste ist.

Vom Abdomen finden sich an drei Exemplaren Theile noch im Zusammenhange mit dem Cephalothorax. Ein bis auf die Schwanzklappe ziemlich erhaltenes isolirtes Abdomen ist abgebildet. Ohne Zweifel war das ganze Abdomen länger als der Cephalothorax. Das erste Segment ist etwa halb so lang, wie das folgende, das zweite, dritte und vierte etwa von gleicher Länge, das fünfte ein wenig kleiner, das sechste etwas länger, als jedes frühere. Die diesem Segmente eingelenkten seitlichen Schwanzlappen sowie das Mittelstück der Schwimmflosse sind nicht erhalten. Die seitlichen Anhänge der Segmente, die Epimeren, sind wenn auch nicht völlig deutlich erhalten, jedenfalls doch schwach entwickelt. Abgesehen von einem seitlichen, dem Seitenrande fast parallelen Eindrucke, welchen die früheren Segmente jederseits zeigen, bemerkt man auf denselben keinerlei

Sculptur, vielmehr ist die Schale derselben, im Gegensatze zum Cephalothorax und den Extremitäten, völlig glatt.

Aus dieser Betrachtung ergiebt sich, dass unser Krebs, soweit erhaltene Theile einen Vergleich gestatten, in keinem wesentlichen Stücke von den älteren *Glypheen* im engeren Sinne, wie sie von H. von Mayer [1]) aufgefasst wurden — Oppel [2]) erweiterte den Begriff, indem er mit *Glyphea* die Gattung *Selenisca* etc. vereinte — abweiche, wenn man nicht etwa auf die grössere Entwicklung der Epimeren bei den jurassischen *Glypheen* Gewicht legen will, welche ähnlich wie bei den Astaeinen gestaltet sind.

Es liegt hier also ein ähnlicher Fall vor, wie bei *Sculda laevis*. Bei beiden Vorkommnissen würde man an Jurabildungen [3]) denken, wenn nicht die Lagerungsverhältnisse und Gesellschaft, in der sie auftreten, mit Bestimmtheit auf jüngere Schichten hinwiesen.

Es dürfte daran zu erinnern sein, dass man schon vor geraumer Zeit noch einen dritten ausgezeichneten jurassischen Crustaceen-Typus in Kreideschichten über dem Gault zu erkennen geglaubt hat, und zwar die Gattung *Eryon*. Mantell [4]) führt, wie Meyer [5]) bemerkt, einen *Eryon* von Steyning in Sussex an, der jedoch wegen ungenügender Erhaltung nicht näher charakterisirt ist, es wird dies dasselbe Vorkommen sein, dessen Morris [6]) als „*Eryon* ? sp. Lower Chalk, Steyning“ gedenkt.

---

1) H. v. Mayer, Neue Gattungen fossiler Krebse, pag. 10.

2) Oppel, Paläontologische Mittheilungen aus dem Museum des Königl. Bayer. Staates, pag. 56.

3) Wo *Glyphea* eine weite Verbreitung hat in Deutschland, der Schweiz, Frankreich, England, Russland, während auf das Vorkommen auch in unterer Kreide bisher nur *Glyphea Cretacea*, M'Coy, Ann. Nat. Hist. 1854, p. 118, t. IV. Fig. 2 hinweiset.

4) Mantell. geology of the South-East of England. London, 1833, pag. 373.

5) H. v. Meyer, Beiträge zu *Eryon*. Nov. Act. Leop. Car. Acad. 1837. pag. 383.

6) Morris, Catal. Brit. foss. 2. ed. 1854, pag. 108.

Glyphea Lundgreni ist bisher nur aus dem schwedischen Saltholmskalk, dessen wichtigste Crustaceenart sie darstellt, bekannt; vielleicht findet sich derselbe Krebs aber auch in der englichen Kreide, indem *Dixon* [1]) aus der Kreide von Sussex einen Cephalothorax (ohne Beschreibung) abbildete, dessen nicht sehr deutliches Bild, welches dadurch noch mehr beeinträchtigt wird, dass es auf den Kopf gestellt ist, an unsere Art erinnert. —

2. *Hoploparia ? suecica.*

Tab. III, Fig. 6.

Neben den zahlreichen Exemplaren der *Glyphea Lundgreni* hat der Saltholmskalk auch ein vereinzeltes Exemplar einer Astacine geliefert, welches den Cephalothorax und einen grossen Vorderfuss zeigt. Trotz der mangelhaften Erhaltung erkennt man leicht, dass der Krebs keiner bekannten Art angehöre, dagegen ist nicht leicht zu bestimmen, welcher Gattung er zuzuweisen sei. Vielleicht möchte es für solchen bei fossilen Krebsen nicht seltenen Fall empfehlenswerth sein, sich der Bezeichnung Astacus zu bedienen, worunter dann nicht nur der Flusskrebs, sondern Astacinen überhaupt zu begreifen wären.

Seiten und Rücken des Cephalothorax sind etwas abgeplattet, was wohl ursprünglich und nicht etwa in Folge von Verdrückung der Fall sein wird. Der Rücken wird durch eine tiefe (in der Abbildung zu schwach angegebene) Furche getheilt, welche auf der Seite sich gabelt und auf etwa halber Seitenhöhe erlischt. Auf dem Vordertheil der Schale befindet sich eine zweite Furche, welche gekrümmt von unten nach oben steigt und hier in gleicher Höhe mit dem Gabelpunkte der ersten Furche endet. Es scheint, dass ein kleiner Seitenast von dieser Furche nach unten falle, aber es ist nicht deutlich.

Im allgemeinen ist die dünne Schale glatt, nur der

---

1) L. c.

Rücken zeigt feine Runzeln und das Vordertheil sehr kleine Höckerchen; im übrigen ist die Schale wie durch eine Nadel punktirt.

Der Krebs war mit mächtigen Vorderfüssen versehen, von denen eine auf der Platte noch liegende Scheere ziemlich erhalten ist, während das zugehörige Femur und die Tibia nur durch undeutliche Spuren angezeigt sind. Die Hand der Scheere und der Index und Pollex sind erheblich höher als breit. Beide nicht in ihrer ganzen Ausdehnung gekannten Finger sind mit äusserst kleinen Zähnchen besetzt.

Unter den bekannten Krebsen schliesst sich unsere Art zunächst an *Hoploparia Beyrichi* [1]) aus der Kreide von Maestricht an. Zum genaueren Vergleiche wäre erforderlich, auch noch das Abdomen des Saltholmskrebses zu kennen.

Die noch erwähnte Scheere des Saltholmskalkes hat eine Länge von 28 Millimeter, wovon etwa 19 Mm. auf die Finger, der Rest auf die Hand fallen. Die ganze Scheere ist plump gebaut, die Hand stark gewölbt, die Schale dick und glatt. Eine nähere Bestimmung unthunlich.

Leider hat nach dieser Prüfung die Hoffnung, es möchten die organischen Reste des Saltholmskalkes Anhaltspunkte zum Vergleiche mit den jüngsten Ablagerungen des westphälischen Kreidebeckens bieten, sich nicht erfüllt. Nichts desto weniger möchte die Untersuchung nicht als völlig resultatlos anzusehen sein, da sie die Fauna der jüngsten Kreide um einen interessanten, bisher für Jurassische Schichten characteristischen Typus bereichert hat.

Sonst hat die schwedische Kreide von höheren Krebsen nur noch ein Paar Scheeren von *Callianassa* geliefert, welche des ungünstigen Erhaltungszustandes

1) Schlüter, die Macruren, Decapoden etc. Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. 1862, pag. 721.

wegen nicht näher bestimmbar sind [1]). Sie wurden in den Schichten von Ifö gefunden, welche von den schwedischen Geologen zum Ignaberga-Kalkstein gezogen werden.

Nachdem ich bereits früher die bis dahin bekannten schwedischen Kreide-Crustaceen namhaft gemacht habe [2]), mögen dieselben mit den neuen Funden hier nach ihrer geognostischen Verbreitung zusammengestellt werden, indem ich vorher noch bemerke, dass die Kreidegebilde Schwedens nach meiner Auffassung [3]) sich folgendermassen von oben nach unten gruppiren:

a. Jüngere Schichten ohne Belemniten:

1. Saltholmskalk mit *Ananchytes sulcatus.*
2. Faxekalk mit zahlreichen Corallen und Arten der Gattung *Dromia.*

b. Aeltere Schichten mit Belemnitellen:

3. Der Grünsand von Köpinge mit *Belemn. mucronata.* Die weisse Schreibkreide und die Tullstorps Krita Angelins ist äquivalent.
4. Die Trümmerkalke des nördlichen Schonens mit *Belemn. subventricosa,* denen im Alter der Grünsand der Insel Bornholm gleichsteht.

---

1) Schlüter, Sitzungsberichte der niederrheinischen Gesellsch. für Natur- und Heilkunde in Bonn, 17. Febr. 1873.

2) Schlüter, Bericht über eine geognostisch-paläontologische Reise im südl. Schweden. Neues Jahrb. für Mineral. etc. 1870, pag. 934, pag. 943, pag. 958 f.

3) ibid. pag. 930.

1

4.

5

3.

6.

2

Lith. Jnst. v. A. Henry, in Bonn

Crustaceen der schwedischen Kreide.

		Trümmer-kalke	Mukronaten Kreide	Faxekalk	Saltholms-Kalk.
	I. Cirripedia.				
1.	*Pollicipes validus*, Steenst. Darvin, foss. . . .	†			
2.	» *Nilssoni*, Steenst. Darv.	†	†		
3.	» *elongatus*, Steenst. Darv.		†		
4.	» *Angelini*, Darv.		†		
5.	» *fallax*, Darv.		†		
6.	*Scalpellum cf. angustum*, Dixon, Darv. . . .	†			
7.	» *elegans*, Darv.	†			
8.	» *maximum* Sow. var.		†		
9.	» *semiporcatum*, Darv.		†		
	II. Decapoda.				
	a. Macrura.				
10.	*Hoploparia suecica* Schlüt.				†
11.	*Callianassa*, sp.	†			
12.	*Glyphea Lundgreni*, Schlüt.				†
13.	*Galathea strigifera*, Steenst., Lundgreen. . . .			†	
	b. Anomura.				
14.	*Dromia rugosa*, Schloth. sp.			†	
15.	» *laevior*, Steenst. und Forchh., Fischer-Benzon.			†	
16.	» *elegans*, Steenst. und Forchh., Fischer-Benzon.			†	
17.	*Panopaeus faxensis* Fischer-Benzon.			†	

Erklärung der Tafel III.

Fig. 1. *Sculda laevis.* Natürliche Grösse.
Fig. 2. » » Schwimmflosse vergrössert.
Fig. 3. *Glyphea Lundgreni.* Cephalothorax mit Resten der Gangfüsse, in natürlicher Grösse. Der Verlauf der hinteren und unteren Furchen ist nicht genau wiedergegeben und darüber die Beschreibung zu vergleichen.
Fig. 4. *Glyphea Lundgreni* Abdomen, ohne Schwimmflosse, nat. Gr.
Fig. 5. » » Ein paar isolirte Gangfüsse in nat. Gr.
Fig. 6. *Hoploparia suecica.* Cephalothorax nebst Scheere eines Vorderfusses in nat. Gr.

Die obere Kreide von Ilsede bei Peine

und ihr Verhältniss zu den übrigen subhercynischen Kreideablagerungen.

Von

Dr. phil. et med. **D. Brauns,** in Halle a. d. S.

Die Kreidebildungen des Hügellandes im Norden des Harzes sind, besonders durch A. von Strombeck, in ihrem stratigraphischen Verhalten und hinsichtlich ihrer wichtigsten paläontographischen Einschlüsse zwar fleissig durchforscht; immer aber fehlt noch eine detaillirte und vollständige Darstellung derselben. Es kann daher nicht unmotivirt erscheinen, wenn ich im Folgenden einen Theil dieser interessanten Bildungen herausgreife, welcher in mehrfacher Beziehung anomal erscheint, und bei dessen Vergleichung mit anderen gleichzeitigen Ablagerungen sich einige nicht unwichtige allgemeine Thatsachen ergeben werden. Um diese anomalen Verhältnisse der Ilseder Kreide ins gehörige Licht zu setzen, möchte es indessen rathsam sein, einige kurzgefasste Bemerkungen über das Auftreten der Kreide nördlich vom Harze überhaupt voranzuschicken.

Die Kreideformation oder Quadersandsteinformation des subhercynischen Gebietes bildet allerdings erst mit der westphälischen Kreide zusammen einen topographischen Abschnitt, der etwa dem nordwestdeutschen Juragebiete gleichwerthig ist; bei der grossen Ausdehnung und Bedeutung der westphälischen Kreide ist es aber mit vollem Rechte üblich geworden, diese abzusondern, und die Ablagerungen, welche durch die beiden Höhenzüge des Teutoburger Waldes und des Wiehengebirges nebst der zwischen ihnen befindlichen plateauartigen Sattel-

hebung nach Südwesten hin abgeschnitten werden, einer gesonderten Betrachtung zu unterziehen. Der dann noch übrig bleibende Theil der norddeutschen Kreide begrenzt sich schon etwas enger, sobald man zugleich eine Abtrennung des nordöstlichen, weit entlegenen Theiles vornimmt, welcher Helgoland, die Kreide der jütischen Halbinsel, die von Rügen und Pommern in sich begreift und im Zusammenhange mit der übrigen Kreide des Ostseegebietes (dänische Inseln, Schonen, Bornholm) aufzufassen ist. Aber auch dann noch ist das Gebiet ein sehr ausgedehntes, indem einzelne Partien weit hinausgeschoben sind, insbesondere die Kreide von Lemförde und Haldem, welche sich topographisch mehr an Westphalen anschliesst, und die von Lüneburg, welche zu Helgoland und der jütischen Kreide in nähere Beziehung tritt. Das nach Sonderung dieser Inselpartien übrig bleibende Gebiet ist dann ein ziemlich compaktes; seine Westgrenze erreicht ungefähr die Weser — die untere Kreide von Minden und Petershagen überschreitet allein diesen Fluss, während sonst die Ablagerungen im Nordwesten und Norden des Deister, die des Osterwaldes und der Hilsmulde die äussersten sind —, seine Südgrenze wird durch das südliche Ende der Hilsmulde, der Gronau-Alfelder Mulde und durch den Harzrand bis fast nach Aschersleben bestimmt, während die östliche Abgrenzung im Allgemeinen durch eine Linie von Aschersleben nach Fallersleben, die nördliche durch eine Linie von da nach Neustadt am Rübenberge gegeben ist.

In diesem Gebiete lagert die Kreide, im Grossen und Ganzen genommen, auf den jurassischen Bildungen, welche die Ränder der Mulden und Buchten ausmachen, während ihr Inneres — von tertiären und quartären Ablagerungen abgesehen — durch die Kreide erfüllt wird. Während aber zwischen die eigentlichen Jurabildungen und die Kreideformation sich im Westen noch das Weald einschiebt und eine regelmässige Schichtenfolge vom oberen Jura durch letzteres bis an die untere Grenze der Kreide stattfindet, bemerkt man weiter östlich durchgehends an dieser Grenze Lücken zwischen dem Jurage-

birge und den älteren Kreideablagerungen, und zwar Lücken sehr verschiedener, oft beträchtlicher verticaler Ausdehnung, indem bald mehr, bald weniger vom Juragebirge weggeschwemmt, ja diese Denudation bis in die Trias fortgeschritten sein kann; auch das Niveau in welchem die Kreidesedimente beginnen, schwankt innerhalb gewisser Grenzen, welche indessen nicht über das unterste Hauptglied der Kreide, über die eigentliche Hils- oder Neocom-Bildung hinausreichen. Auf diese Vorkommnisse, welche in der Nähe von Salzgitter, Hildesheim, Braunschweig, aber auch am Harzrande gut zu beobachten sind, habe ich wiederholt, namentlich im „oberen Jura im nordwestlichen Deutschland," aber auch bereits früher z. B. in den „Aufschlüssen der Eisenbahnlinie von Braunschweig nach Helmstedt" (Zeitschr. d. d. geol. Ges. Band 23, p. 746 ff.) aufmerksam gemacht. Immer aber handelt es sich hier um die Auflagerung der unteren Kreide auf die älteren Bildungen; die Aufeinanderfolge der verschiedenen Glieder der Kreideformation ist im Allgemeinen, vom ersten Auftreten derselben an gerechnet, zunächst eine durchaus normale, so dass also die verschiedenen Abtheilungen des Neocom, dann die verschiedenen Theile des Gault wenigstens bis gegen die untere Grenze des Flammenmergels in der durch von Strombeck angegebenen Weise einander überlagern. In der Regel ist dann auch das oberste Glied des Gault, der Flammenmergel, und jenseits der über dem Gault stattfindenden schärferen Grenze (die man bei der sich wohl empfehlenden Eintheilung der Kreide in zwei grössere Abschnitte zu einer Hauptgrenze machen muss, und die sich auch über das subhercynische Gebiet hinaus durch das gleichzeitig nun erst erfolgende Auftreten der Kreide im südlichen Theile des westphälischen Beckens und in Böhmen, Sachsen und Niederschlesien als ein wichtiger geologischer Abschnitt ausweist) der Tourtia-Grünsand, der untere oder cenomane und der obere oder turone Pläner an den meisten Lokalitäten übereinstimmend und vollständig entwickelt, und auf letzterem lagern folgerichtig die Mergelbildungen, die als Beginn der oberen Kreide im engeren Sinne anzusehen sind.

Die Auflagerung der sehr sandigen, etwas glauconitischen Mergel an der Basis dieser Schichtengruppen auf die obersten Plänerschichten ist sehr schön in der Nähe von Oker und Goslar, besonders in Eisenbahneinschnitten, zu beobachten. Natürliche Aufschlüsse und Steinbrüche thun dar, dass diese Mergel ohne Unterbrechung und nur unter allmähliger Zunahme des Kalkgehaltes und der Härte in das Sudmerberger Conglomerat-Gestein übergehen, in eine sehr mächtige lokale, an Schwämmen reiche Bildung, die übrigens in ganz ähnlicher Weise unweit Harzburg — in den unteren oder nordöstlichen Brüchen des Scharenbergs bei Schlewecke und am Butterberge östlich von der Radau — ansteht. Diese Kalke finden als Bausteine eine ausgedehnte Anwendung und enthalten, gleich den sie unterteufenden Mergeln, charakteristische Versteinerungen der oberen — senonen — Kreide, besonders die den unteren Theil des Senonien charakterisirende *Belemnitella quadrata* Blainv., welche, wennschon selten, doch unbestreitbar auch in den unteren Lagen der Mergel und Kalke an sämmtlichen genannten Fundstellen vorkommt. Daneben möchten *Nautilus elegans* Mant., *Pholadomya caudata* Röm., *Inoceramus lobatus* Münst., *Pecten* (Vola) *quadricostatus* Sow., *Ostrea vesicularis* Lk., *sulcata* Blmb., *Exogyra laciniata* Nilss., *Rhynchonella plicatilis* Sow., *Caratomus Gehrdensis* Röm., *Micraster cor anguinum* LGm., *Cidaris sceptrifera* König hervorzuheben sein; die Schwämme, welche besonders bei Oker und auf dem Sudmerberge sehr zahlreich sich finden, sind vornemlich *Amorphospongia globosa* Hag., *Pleurostoma lacunosum* Röm., *Cupulospongia marginata* Röm., *Siphonia ficus* Gdf. und *Jerea punctata* Gdf. Bemerkenswerth sind endlich die besonders bei Harzburg in einigen Lagern der Kalke vorkommenden Phosphorit- und Eisensteinknollen, die freilich, in einer festen Conglomeratmasse spärlicher vertheilt, nur ein schwaches Analogon der unten näher zu erörternden Ilseder Conglomeratlager abgeben.

Nicht nur über diesen Kalken, sondern auch wechsellagernd und theilweise für sie vicariirend, wie die aus-

gedehnten Aufschlüsse nordwestlich von Vienenburg (an der Nordseite des Harlyberges) beweisen, treten nun dort und einerseits nach Lochtum, Ilsenburg, andererseits nach Schladen und Gielde hin graue, sandig-thonige Mergel auf, welche ebenfalls *Belemnitella quadrata* Blainv., mit *Trochus Basteroti* Brgnt. und *tricarinatus* Röm. (*Delphinula*), synonym mit *Trochus plicatocarinatus* Goldf., ferner *Turritella alternans* Röm., und an Bivalven *Goniomya consignata* Gdf., *Lima decussata* Gdf., *Ostrea sulcata* Blmb., *Rhynchonella plicatilis* Sow. u. s. w., enthalten. Die Schnecken sind insbesondere bei Ilsenburg, Lochtum vertreten, die Belemnitellen und Austern aber durchweg und auch noch über Schladen hinaus nach Norden, bei Hedwigsburg u. s. w. Durch dieses Vorkommen der grauen Mergel aus dem Niveau der *Belemnitella quadrata* Blv. wird eine annähernde Verbindung mit der oberen Kreide hergestellt, welche — ebenfalls im Hangenden des Pläners, aber ohne direkten Zusammenhang mit demselben — sich bei Braunschweig findet. Die zur Ziegelfabrication manchfach verwendeten Thone, stellenweise sehr reich an *Belemnitella quadrata* Blv., stehen fast rings um die Stadt an — im Osten und Südosten an vereinzelten kleinen Flecken in den umgebenden Gärten, im Südwesten und Westen bei 6 theilweise sehr ausgedehnten Ziegeleien und weiterhin bis nach dem Dorfe Broitzem, im Nordwesten am Wege nach dem Pawelschen Holze, im Norden, freilich erst jenseit des Schunterthals, bei Querum. — Die Einschlüsse derselben — ausser den Belemnitellen *Scaphites inflatus* Röm. und *binodosus* Röm., welche vielleicht nur als Abänderungen einer Species anzusehen sind, *Inoceramus lobatus* Mstr., *Pecten quadricostatus* Sow., *Spondylus spinosus* Sow., *Ostrea vesicularis* Lam. und *sulcata* Blmb., *Cidaris sceptrifera* Kön. und *clavigera* Kön., auch vielleicht zu vereinigen, bei *Querum* einige der Gehrdener Spongien — sind im Wesentlichen bereits in Zeitschr. d. d. geol. Ges. Bd. 23, Seite 750 von mir zusammengestellt. Ich füge dem, was dort bemerkt, nur hinzu, dass ich auch jetzt noch eine von *Belemnitella quadrata* Blnv. angeblich durch gebauchtere Gestalt und

länglicheren Querschnitt der Alveole vershiedene Art, welche durch Hébert grade von Braunschweig angegeben und als *Belemnitella Merceyi* Mayer bezeichnet ist, nicht als constant und scharf gesondert anerkennen kann; zugleich aber glaube ich jetzt auch den kleinen *Actinocamax plenus* Blv. einziehen zu müssen, der in der That nur fragmentäre und junge Exemplare anderer Belemnitellenarten, sowohl — wie hier — der *B. quadrata* Blv., als auch manchmal der *B. mucronata* Schl., umfasst. Die übrigen Fossilien sind nicht zahlreich; am häufigsten noch *Ostrea sulcata* Blmb. und auch wohl *Inoceramus lobatus* Mstr.

Aehnlich, wenn auch unter sehr veränderter petrographischer Beschaffenheit, gestaltet sich das Verhältniss der oberen Kreide zum Liegenden auf der Strecke des Harzrandes, welche von Ilsenburg her über Blankenburg und Quedlinburg hinaus zu verfolgen ist. Hier sind den Mergeln, welche schon zumeist einen grösseren Sandgehalt besitzen, ziemlich mächtige Quadersandsteine eingelagert, welche nach Osten allmählig das Uebergewicht erlangen. Aber auch dies ganze System des s. g. subhercynischen Oberquaders bildet das folgerichtige Hangende des Pläners, und enthält auch hier gleich über dem letzteren *Belemnitella quadrata* Blv. — mit *Nautilus Decayi* d'Orb., zahlreichen Gasteropoden und Veneraceen, mit *Trigonia alaeformis* Sow. und fast sämmtlichen bisher angegebenen Fossilien, namentlich *Pecten quadricostatus* Sow., *Ostrea sulcata* Blmb., *Inoceramus lobatus* Mstr., *Pholadomya caudata* Röm.

Von dieser südöstlichen Ecke des subhercynischen Beckens aus setzen sich dann die Plänerbildungen, zunächst dem Südrande der Sattelhebung des Fallsteines entlang, über jurassischen, hier speciell liasischen, und triadischen Bildungen, wie immer, in unveränderter Weise fort. Die darüber lagernden Gebilde verlieren aber bald wieder ihren sandigen Character, so dass etwa von Osterwiek an wieder die thonig-mergeligen Gesteine im Niveau der *B. quadrata* Blnv. die Oberhand gewinnen. Diese gehen nun, den Rändern der Sattelhebungen folgend, bis

zu den oben genannten Punkten bei Hedwigsburg u. s. w., bis in die Nähe von Braunschweig, fort. In der That ist — von lokalen Verdeckungen u. s. w. abgesehen — der einzige Punkt östlich der Oker, an welchem senone Gesteine ohne Unterlage des Pläners vorkommen, die später noch zur Vergleichung zu ziehende Mulde von Königslutter im Norden des Elms. Anders gestaltet sich die Sache westwärts vom Okerthal, obwohl auch hier bis in die nächste Nähe der Braunschweiger oberen Kreide bei Broitzem, Gleidingen, und von da weithin nach Süden, Südwesten und Südsüdwesten der Pläner auftritt. Ebenso findet er sich in einem schmalen Zuge von Nordstemmen über Sarstedt und Rethen nach dem Krohnsberge bei Anderten und nach Misburg hin, und zuletzt — wenn wir von dem Pläner der ringsum geschlossenen südlicheren Mulden, der von Gronau-Alfeld und der Hilsmulde absehen — in einem isolirten Fleck bei Wunstorf (Kolenfeld). Weder dieser letzte aber, noch auch der Pläner auf der Strecke von Broitzem nach Hildesheim zu, steht in direktem Zusammenhange mit der nördlich davon befindlichen senonen Kreide. Obgleich ein solcher Zusammenhang bei Broitzem selbst von vornherein nicht unmöglich erscheint, so ist er doch keineswegs nachzuweisen, da hier nur u n t e r e Plänerschichten in der Nähe des Sénonien, und ganz discordant, sich zeigen; er muss vielmehr hier schon als unwahrscheinlich bezeichnet werden. Von Vallstedt an nach Westen ist er aber dadurch gradezu ausgeschlossen, dass hier der Pläner im Norden von älteren Schichten, denen er regelrecht auflagert, zunächst vom Gault, weiterhin vom Neocom, begrenzt wird. Dagegen ruhen sowohl bei Gehrden und Linden, als namentlich auch bei Hoheneggelsen, Adenstedt, Bülten und Bodenstedt die Gesteine der oberen Kreide direkt auf solchen den Pläner von Norden her unterteufenden älteren Bildungen, und zwar, wie sich zeigen wird, unter Verhältnissen, welche eine s p ä t e r e Wegwaschung von Gesteinen, die sich unter dem Senonien und über dessen Unterlage befunden hätten, als undenkbar erscheinen lassen.

Die Aufschlüsse in der Nähe von Ilsede, zu deren specieller Beschreibung ich mich nun wende, bestehen eines Theils aus den Tagebauten, welche den Bedarf der dortigen Hütten an Eisenstein decken, anderen Theils aus älteren Steinbrüchen, zwischen Adenstedt und Hoheneggelsen gelegen, welche ein unreines, mit Brauneisensteinkörnern gemischtes und einzelne Phosphoritknollen führendes kalkiges Gestein enthalten. Sämmtlich lagern sie nicht auf Plänerschichten, sondern auf etwas magern und sandigen, nicht sehr dunklen, grauen bis grünlichgrauen Thonen, deren Niveau durch den hin und wieder massenhaft in ihnen auftretenden *Belemnites minimus* Lister mit völliger Bestimmtheit als das des Gault, und zwar des zweitobersten, dicht unter dem Flammenmergel lagernden Gliedes desselben, nachgewiesen ist. In diesen Gaultthon sind verschiedene Lager gradezu eingewaschen, welche nicht in unmittelbarem Zusammenhange stehen, und die ich daher einzeln durchgehe.

1. Im Hoheneggelser Felde, nördlich vom Dorfe, liegt, von dem Thälchen des Auebachs bis ungefähr auf die Höhe eines flachen, sich mit seinem südlichen Hange bis in die Nähe von Hoheneggelsen hinziehenden Hügels, eine grössere Partie senoner Gesteine, deren Umgrenzung aus Thonen der unteren Kreide gebildet wird; diese Thone stehen im Zusammenhange mit solchen, welche den jurassischen Inselsattel von Hoheneggelsen umlagern. Die senone Kreide selbst ist in einer langen Reihe von Brüchen, welche mit geringem Wechsel zwischen den Richtungen N.—S. und N.N.O.—S.S.W. streichen, aufgeschlossen und zeigt über 16 Meter jener bereits characterisirten, ziemlich gleichförmigen, jedoch mit einzelnen mürberen und eisenreicheren Lagen wechselnden unreinen Kalke, in denen die Beimengungen von Brauneisenstein und von Phosphoriten durchgehends, bis oben hin, vorkommen. Die organischen Einschlüsse, welche von hier gesammelt sind, umfassen zwar nicht besonders viele Arten, sind jedoch völlig characteristisch für die Schichtengruppe der *Belemnitella quadrata* Blv. Ich kann im Ganzen aufführen:

Amorphospongia globosa Hag. (Römer, Kreide, p. 2.)
Rosacilla serpulaeformis Röm. (Kreide, t. 5, f. 16.)
Bourguetocrinus ellipticus Mill. (Schloth. t. 25, f. 1.)
Cidaris clavigera König. (Röm. Kreide, t. 6, f. 7.)
— *stemmacantha* Agass. (Röm., Kreide, t. 6, f. 6.)
Caratomus Gehrdensis Röm. (Kreide, t. 6, f. 11.)
Terebratulina Defrancii Brongnt. (Römer, Kreide, p. 40.
Terebratulina striatula Mant. (Sow. Min. Conch. t. 536, f. 5—9.)
Rhynchonella plicatilis Sow. (Min. Conch. t. 118.)
Ostrea sulcata Blumenb. (Goldf. t. 76, f. 1. 2.)
Exogyra laciniata Nilss. (Goldf. t. 86, f. 12.)
Pecten Faujasii Defr. (Goldf. t. 93, f. 7.)
— *(Vola) quadricostatus* Sow. (Min. Conch. t. 56, f. 1. 2.
Lima canalifera Gdf. (t. 104, f. 1.)
Arca radiata Golf. (t. 138, f. 2.) (*A. subradiata* d'Orb. bei v. Strombeck, Lüneb. Kr. Zeitschr. d. d. geol. Ges. Bd. 15, p. 148.)
Crassatella trapezoïdalis Röm., (Kreide, t. 9, f. 22; *Cyprina* bei Geinitz, Quadersandsteingeb. p. 158.)
Tellina strigata Goldf. (t. 147, f. 18; Geinitz, Kieslingsw. t. 3, fol. 1—3, pag. 12.)

Die Gesteine selbst fallen mit 24° bis 28° nach Osten hin ein; die Streichungslinie weicht im Mittel 10° von der nordsüdlichen Richtung nach der nordwest-südöstlichen hin, schwankt jedoch mit einem totalen Spielraum von etwa 18°.

Nach älteren Aufschlüssen erstreckte sich die nämliche Bildung nördlich bis über die Niederung des Auebaches hinaus.

Aus den liegendsten Schichten der ziemlich langen Reihe der meist verlassenen Brüche kommt man unmittelbar in die Gaultthone. Eine Aufschliessung anderer senoner Schichten, wie z. B. der im Folgenden auftretenden Gesteine, findet sich auf dem Raume südlich von Adenstedt nicht.

2. Oestlich dicht bei dem Dorfe Adenstedt, in dem

Wäldchen, das auf der Papen'schen Karte als Lah bezeichnet ist, befindet sich, ebenfalls von Gaultthonen umschlossen, welche hier an *Belemnites minimus* Lister reich sind, ein fast 500 Meter in der ungefähren Richtung nach SO. hin breites, nach NO. hin noch etwas weiter sich erstreckendes Feld von einem dunkelfarbigen, sehr grobkörnigen Gesteine, welches sich als ein loses Aggregat grosser und kleiner Stücke Brauneisensteins, mit vielen Phosphoritstücken gemengt, ausweist. Unter dem Lehmboden finden sich von oben nach unten

5 Meter etwa, an den Rändern weniger, nach NO. etwas mehr, lockeres Eisenstein-Conglomerat.
0,35 „ kalkiges Gestein, fester, eisenreich, aber durchschnittlich mit kleineren Körnern, im Aussehen den benachbarten Schichten sehr ähnlich.
1,0 „ lockeres Conglomerat wie oben.
2,0 „ ähnliches, aber an Eisen ärmeres Gestein.
— Thon mit *Belemnitus minimus* Lister.

Der Einfall der Schichten ist sehr schwach, mit etwa 10° nach N., nach welcher Richtung hin der Tagebau fortgetrieben wird. Die organischen Einschlüsse, welche ich von hier mit Sicherheit angeben kann, beschränken sich auf *Pecten quadricostatus* Sow. und *Rhynchonella plicatilis* Sow. Die Eisensteinstücke sind fast sämmtlich glatt gerieben und gerundet, nie scharfkantig; ebenso ist dies mit den Phosphoriten der Fall. Die grössten Eisensteinstücke erreichen mehr als doppelte Faustgrösse; in der Regel sind sie dann hohl und enthalten sehr häufig traubige Aggregate von Pyrolusit-Kryställchen oder -Fasern, auch wohl Stilpnosiderit und Polianit, jedoch überwiegt gegen die letzteren der Pyrolusit beträchtlich. Neben diesen Stücken kommen viel zahlreichere von geringerer Grösse, bis zu der eines Hanfkornes hinab und in jeder Abstufung, vor. Die Phosphorite halten mehr ein mittleres Volumen, meist Nuss- bis Gänseei-Grösse, haben aber die manchfachste, längliche, platte, rundliche, nicht selten kugelrunde Gestalt. Durch viele derselben gehen röhrenförmige Höhlungen und an einigen Stücken

bemerkt man eine Eisensteinrinde und einen Phosphoritkern. Ein sicherer Nachweis von Coprolithen ist bislang nicht gelungen. — Die Phosphorite werden seit einiger Zeit ausgelesen und theilweise zu Agriculturzwecken technich verwerthet, was natürlich sehr zum Vortheile der Eisenindustrie gereicht hat.

Die Gestalt des Beckens, in dem diese Conglomeratbildung sich ausbreitet, ist im Grundriss keineswegs regelmässig; sowohl im Osten des Dorfes Adenstedt, als im Walde selbst erstrecken sich von der Hauptmasse nach S. hin schmalere Zungen, zwischen denen die Thone an der Oberfläche auftreten. Die Ufer sind meist, nachdem sich der Boden etwas gehoben, das Lager sich also ein wenig ausgekeilt hat, schliesslich steil, beinahe vertikal, so dass — die Lehmbedeckung abgerechnet — bis zu 5 Meter betragende steile Wände von Thon die Eisensteinmasse abgrenzen.

3. Weit mächtiger ist das nordöstlich vom vorigen, nach Gross-Bülten zu am hohen Felde, von da bis nach der Niederung der Beke (Sperken auf der Pape'schen Karte) sich erstreckende Lager. Dasselbe hat mehr als die anderthalbfache Breite und eine verhältnissmässig noch grössere Länge, ist ebenfalls flach — die Schichten streichen fast von NW. nach SO., nur $7^1/_2{}^0$ in die Richtung von WNW. nach OSO. abweichend, fallen unten mit 8^0, später mit 10^0 und zu oberst mit 15^0 nach NO. hin ein — und ist im Nordwesten, Westen, Südwesten, Süden und Südosten von den Thonen des Gault begrenzt. Namentlich im Südwesten sind diese gut zu beobachten und enthalten auch hier den *Belemnitus minimus* Lister. Nach Nordosten folgen successiv höhere Senonschichten. Das Profil durch diese ist, von oben nach unten gerechnet, folgendes:

Milde sandige Mergel von hellgrauer Farbe mit *Inoceramus lobatus* Mstr. (Goldf. t. 110, f. 2—5 unter verschiedenen Namen; Römer, Kreide pag. 63; Geinitz Quardersandsteingebirge, p. 172), sowie *Cidaris stemmacantha* Röm.,

Exogyra laciniata Nilss., *Ostrea sulcata* Blmb. (Vgl. oben.)

10 Meter (mindestens) schlecht erschlossene Schichten von mürbem, aber ursprünglich kalkreichem Gesteine ähnlich dem folgenden.

6,5 „ unreine Kalke, ähnlich denen von Hoheneggelsen, nach unten mürber und reicher an Eisenstein- und Phosphoritkörnern, mit *Belemnitella quadrata* Blv. (Sow., Min. Conch. t. 600, f. 1—3 pp.), *Inoceramus Cripsii* Mant. (Goldf. t. 112, f. 4), *Lima canalifera* Goldf. (s. o.), *Pecten Faujasii* Defr. (s. o.), *undulatus* Nilss. (Goldf. t. 91, f. 7) und *quadricostatus* Sow. (s. o., letzterer zahlreich), *Ostrea diluviana* L. (Goldf. t. 75, f. 4, d—l, bislang nur in der untersten Uebergangsschicht gefunden), *O. (Gryphaea) vesicularis* Lamk. (Goldf. t. 81, f. 2, a—k), sowie mit *Rhynchonella plicatilis* Sow. (s. o.), *Terebratulina striatula* Mant. (s. o.), *Caratomus Gehrdensis* Röm. (s. o.), und *Serpula plexus* Sow. (Min. Conch. t. 598, f. 1, Quadersandsteingeb. p. 104), und *Ceriopora micropora* Goldf. (t. 10, f. 4.)

10—11 Meter technisch verwerthetes Eisenstein-Conglomerat, wie das vom Lah bei Adenstedt. Dasselbe hat an organischen Einschlüssen geliefert:

Siphonia ficus Goldf. (t. 65, f. 14.)
Amorphospongia globosa Hag. (s. o.)
— *glomerata* Gdf. (t. 1, f. 1.)
Pleurostoma tortuosum Röm. (Spongit. d. Kr. t. 6, f. 1.)
Micraster cor anguinum Goldf. (t. 48, f. 6; Römer, Kreide p. 33.)
Pecten quadricostatus Sow. (s. o.)
Pleurotomaria linearis Mont. (Gleinitz, Char. t. 13, f. 8, Quadersandsteingeb. p. 134; *Pl. distincta, disticha, velata* bei Goldf. t. 187, f. 1—5; *Pl. ve-*

lata bei Stromb., Lüneb. Kr. in Zeitschr. d. d. geol. Ges. Bd. 15, p. 142.)

Ammonites Lewesiensis Mant. (Sow. Min. Conch. t. 358, d'Orb. Pal, terr. cret. t. 102, f. 1.) Ich citire einstweilen diese Art in Uebereinstimmung mit den meisten Autoren und mit meiner Angabe in Zeitschr. d. d. geol. Ges. Bd. 23, p. 757, unter diesem Namen. In Zeitschr. etc. Bd. 15, p. 138 hat v. Strombeck, wie es scheint, die nämliche Species nach d'Orbigny, Prodr. Et. 22, no. 17 als *A. Gollevillensis* aufgeführt. Ein Exemplar von mehr als 1 Meter Durchmesser befindet sich nahe dem Eingange eines Stollens.

Serpula plexus Sow. (s. o.) bildet an einigen Stellen ein „Gewürm."

Oxyrrhina Mantellii Ag. (Geinitz, Char. t. 1. f. 4, a-d.)

— *angustidens* Reuss. (Geinitz, Grundr. Petr. t. 7, f. 15.)

Pycnodus subclavatus Ag. (Römer, Kreide, p. 109; das vorhandene Exemplar entspricht dem, welches Römer als „sehr wenig verschmälert" hervorhebt.)

4—5 Meter ähnliches Gestein, an Eisen ärmer, an Phosphoriten reicher, grösstentheils ein wenig fester und kalkiger. Dasselbe wird bis jetzt nicht verhüttet.

Gault-Thon (mit *Bel. minimus* List.).

An dieser Lokalität, welche auch der Fundort der grossen Mehrzahl der mit der Etikette „Ilsede" versehenen Versteinerungen und wohl unbedingt die wichtigste ist, an welcher die Eisensteine des Senonien auftreten, hat sich noch eine sehr bemerkenswerthe Thatsache ergeben, welche übrigens, wenn auch seltener, dann ebenso bei Adenstedt beobachtet ist, nämlich das Vorkommen von Ammoniten in den Phosphoritknollen. Namentlich Stücke von rundlicher, gedrücktellipsoïdischer Gestalt zeigen, wenn sie zerschlagen werden, manchmal sehr deutliche und scharfe kleine Exemplare von *Ammonites tardefurcatus* Leym. und *Milletianus* d'Orbigny; selten

ist dagegen *Ammonites interruptus* (Brugu.) d'Orb. (= *A. dentatus* Sow. Min. Conch. t. 308, non Rein.)

Diese Funde geben, wie v. Strombeck, der sie zuerst constatirte, bereits hervorgehoben, völlige Aufklärung über die Formation, aus welcher diese Phosphoritknollen stammen. Es ist dies das mittlere Gault, also eine Bildung, welche ganz nahe unter den Thonen mit *Belemnitus minimus* Lister ihr Lager hat.

Die Art und Weise, wie die Ufer des Beckens abfallen, ist ganz die nämliche, wie im Lah nächst Adenstedt.

4. Weiter nach Peine zu findet sich bei Bülten noch ein ähnliches und anscheinend noch ausgedehnteres Lager von Eistenstein-Conglomerat, welches aber mit etwas steilerem Winkel nach NO. hin einschiesst und ebenfalls folgerichtig von höheren Gliedern der senonen Kreide bedeckt wird. Wegen des steilern Einfalls ist eine genauere und ausgedehntere Erschliessung dieses dritten Lagers von Ilsede bislang nicht erfolgt.

5. Ebenso sind fernere Phosphoritlager bei Bodenstedt nur insoweit bekannt, als deren Auflagerung auf Gaultthonen (mit *Bel. minimus* List.) und ihr Parallelismus mit den Ilseder Gesteinen feststeht. Eine fernere Erschliessung Seitens technischer Unternehmungen ist abzuwarten. —

Die Bültener Aufschlüsse gaben bereits in gewisser Weise Licht über die Schichtenfolge, welche über den dortigen Eisensteinen zu erwarten ist, jedoch liess sich die Profilirung nicht sehr weit ins Hangende fortsetzen. Trotzdem unterliegt es keiner Frage, dass die grauen, ziemlich sandigen Thone, welche gleich den bei Braunschweig auftretenden auch namentlich bei Hämeler Wald zur Fabrication von hellfarbenen Ziegelsteinen verwerthet werden und welche in der ganzen Umgegend eine grosse Rolle spielen, mit den höchsten Gesteinen von Bülten zusammen zu einer — von ihrer an letzterem Punkte anstehenden unteren Grenze aus sich nicht unbeträchtlich nach oben fortsetzenden — Schichtengruppe gehören. Beachtenswerth ist, dass in den Thonen etwas

südlich von der Bahnstation Hämeler Wald auch Phosphorite angetroffen sind.

Noch weiter nach oben werden die Schichten der *Belemnitella quadrata* Blv. heller, kalkiger und kreidiger; solche Gesteine, reich an *Ananchytes ovatus* Lk., sind zwar augenblicklich nicht erschlossen, doch schon zwischen Gadenstedt und Hoheneggelsen beobachtet. Namentlich aber sind dieselben bei Gross-Solschen, etwa $^1/_4$ Meile nördlich vom Adenstedter Lah, gut zu sehen, zu 3 M. ca. erschlossen, genau von N. nach S. streichend und mit 5° nach O. einfallend. Ausser *Belemnitella quadrata* Blv. kommt auch hier besonders *Ananchytes ovatus* Lamk., ferner *Coeoplychium deciminum* Röm. vor, so dass im Wesentlichen die Fauna der unteren Grube bei Vordorf vorliegt, welche letztere freilich ungleich reicher und — namentlich durch Hrn. Kammerrath Grotrion zu Braunschweig — besser ausgebeutet ist. Die ganze Gegend von Solschen über Rosenthal, dann über die bei Peine durch die Thalniederung stattfindende Unterbrechung hinaus, nach Duttenstedt, Meerdorf und Thadensen ist unbedingt von Bildungen des nämlichen oder des nächsthöheren Niveaus bedeckt, von denen ich nur die Rosenthaler weissen Mergel hervorhebe, welche mit den Schichten der oberen Vordorfer Mergelgrube parallel sind und gleich ihnen die *Belemnitella mucronata* Schl., nicht die *B. quadrata* Blv., führen.

Eine ähnliche Schichtenfolge bis in das Niveau der *Belemnitella mucronata* Schl. hinauf zeigt die obere Kreide, welche sich auf der Ostseite des schon erwähnten Plänerzuges von Nordstemmen-Rethen-Anderten lagert, und finden sich dort insbesondere bei letzterem Orte und Höver die Schichten der *Belemnitella quadrata* Blv., bei Ahlten die der *Belemnitella mucronata* Schl. in reicher Erschliessung.

Abweichend ist wieder Gehrden, wo die unteren Senonschichten als grobkörnige, z. Th. conglomeratartige, gelblichgraue Mergel-Sandsteine — in mancher Hinsicht an die Hoheneggelser Schichten erinnernd — auftreten und allmählig in hellgraue mürbe und etwas sandige Kalk-

mergel übergehen. Noch höher finden sich, besonders nordwestlich von Linden bei Hannover erschlossen, weniger thonige Mergel und weisser Mergelkalk, der jedoch hier, den bisherigen Nachweisungen zufolge, nicht ins Niveau der *Belemnitella mucronata* Schl. hinaufreicht.

Wenn nach allen diesen Aufschlüssen immerhin noch gezweifelt werden könnte, ob die Schichtengruppe der *Belemnitella mucronata* Schl. den schon bei Adenstedt, Hoheneggelsen und Gross-Bülten mit 30—40 Metern auftretenden, im Ganzen sicher noch erheblich mächtigern Quadratenschichten auch in ihrer verticalen Ausdehnung sich als gleichwerthig gegenüberstellt, so ist doch ein solcher Zweifel völlig ausgeschlossen durch die Eisenbahnaufschlüsse bei Lauingen und Königslutter. wo etwa 50 Meter von Mergeln mit einem nach oben wieder abnehmenden Kalkgehalte allein dem Niveau der *Belemnitella mucronata* Schl. über den kalkigen Mergeln des oberen Theils der Schichten von *Belemnitella quadrata* Blv. angehören. Die „Mucronatenkreide“ des subhercynischen Beckens reiht sich demnach der von Lemförde-Haldem und der von Rügen auch in dieser Hinsicht völlig an.

Was im Einzelnen die Niveau's betrifft, welche die Gesteine der Schichtengruppe der *Belemnitella quadrata* Blv. einnehmen, so ist zunächst nicht in Abrede zu stellen, dass ein „Niveau der *Belemnitella Merceyi* Mayer“ sich nicht festhalten lässt. Die von Hebert mit diesem Namen bestimmten Formen finden sich nicht nur bei Braunschweig und bei Bülten, sondern auch bei Solschen und nicht minder bei Vordorf, also bis in die obersten Partien der Quadratenkreide hinauf. Ferner ist die specifische Abgrenzung eine so missliche, dass z. B. schon erhebliche Zweifel darüber laut geworden sind, welcher von beiden Arten Sowerby's *Belemnites granulatus*, Min. Conch. t. 600, f. 5, zuzutheilen sein würde. Die von Mayer im Journal de Conchyliologie, vol. 45 oder vol. 6 der 3. Serie, p. 368 f. angegebenen Merkmale (*testa parva ... subclavata, linea laterali utrinque gemina ... canalique ventrali antico, brevissimo profundo; apice .... mucronato; diametro rotundato; alveolo valde humili*)

sind nicht geeignet, diese Zweifel zu beseitigen, und die Angabe, die sich insbesondere bei U. Schlönbach findet, dass die Alveole nicht quadratisch, sondern rhombisch bei *Belemnitella Merceyi* Mayer sei, ist ebenfalls, da die typische *B. quadrata* Blv. sehr oft mit rhombischer Alveole vorkommt, nicht zutreffend. Da auch die übrige fossile Fauna keine Anhaltspunkte zu einer Sonderung giebt, so bleibt nur übrig, die Quadratenkreide des subhercynischen Beckens petrographisch zu gliedern, wobei selbstverständlich der Osten, die Gegend von Ilsenburg und Osterwiek nach Aschersleben hin, bei der ganz abweichenden — grossentheils sandigen — Gesteinsbeschaffenheit einer gesonderten Betrachtung zu unterziehen ist. Im westlichen — thonig-mergeligen — Bezirke liegt zu unterst im Allgemeinen ein Conglomeratgestein, unten mergelig und oben fest bei Goslar-Harzburg, ähnlich, aber sandiger, bei Gehrden, alsdann zu unterst ganz lose und aus grossen — dem Gault entstammten — Phosphoriten und Brauneisensteinknollen und Körnern bestehend, oben mehr kalkig bei Ilsede. Ueber diesen, im Ganzen noch als arm an *Belemnitella quadrata* Blv. zu bezeichnenden Schichten folgen thonige und sandig-thonige Mergel; endlich kalkige, hellere Mergel. In der Regel schon in den thonigen Schichten (z. B. südwestlich von Braunschweig), jedenfalls in den helleren, kalkigeren Mergeln ist *Belemnitella quadrata* Blv. überaus häufig. Fast mit einem Male aber hört sie auf, und es zeigt sich fast noch plötzlicher *Belemnitella mucronata* Schl. in ausserordentlicher Häufigkeit, so dass man an der Grenze der beiden Hauptabtheilungen des Senonien wohl nie über die Zugehörigkeit irgend einer Schicht zur einen oder andern in Zweifel sein kann.

Die begleitenden Species anlangend, sind von den oben angeführten Petrefakten *Inoceramus lobatus* Mstr., *Ostrea sulcata* Blmb., *Exogyra laciniata* Nilss., *Pecten quadricostatus* Sow. und *Faujasii* Defr., *Lima canalifera* Gdf., *Crassatella trapezoïdalis* Röm., *Micraster cor anguinum* LGm., *Caratomus Gehrdensis* Röm., die Cidaris-Stacheln, *Bourguetocrinus ellipticus* Mill., die Schwämme

und *Serpula plexus* Sow. vorwiegend dem Quadraten-Niveau eigen, *Ostrea diluviana* L., *Rosacilla serpulaeformis* Röm. und *Siphonia ficus* Gdf. vielleicht ausschliesslich; doch sind einige Arten, vor Allen der wichtige *Pecten quadricostatus* Sow., in den Mucronatenschichten keineswegs selten. *Gryphaea vesicularis* Lamk., die Brachiopoden, die Wirbelthierreste möchten beiden Niveaus gleichmässig zukommen, während *Tellina strigata* Gdf., *Arca radiata* Gdf., *Inoceramus Cripsii* Mant. und *Pecten undulatus* Nilss. sogar vorwiegend der Mucronatenzone eigen sein sollen. *Ammonites Lewesiensis* Mant. gehört zu den durch beide Zonen hindurchgehenden Arten, möchte aber nach oben im Ganzen allmählig seltener werden. Im Grossen wird auch durch diese Vertheilung der organischen Einschlüsse der allmählige Uebergang der verschiedenen Glieder des Senonien in einander bewiesen, welcher dann jedenfalls noch bis in das Maastrichter Niveau hinein stattfindet, also bis über die höchsten Kreidebildungen hinaus, welche im subhercynischen Becken vorkommen. —

Nicht uninteressante, ja, man darf sagen, anscheinend paradoxe geologische Schlüsse ergeben sich mit Nothwendigkeit aus den oben zusammengestellten Thatsachen.

Zunächst versteht es sich nach der oben angegebenen Beschreibung der Ilseder Eisensteinlager von selbst, dass dieselben sich auf ein Terrain ablagerten, welches in der unmittelbar vorhergehenden Zeit n i c h t — oder doch nicht erheblich — unter dem Boden des Meeres sich befunden hatte und von den Plänerbildungen, sei es durchweg, sei es wenigstens zu Ende der Plänerzeit, nicht bedeckt ward. Hätte überhaupt nach dem Absatze des Thons mit *Belemnites minimus* List. noch eine Zeit lang die Bedeckung dieser Gegend durch das Meer angedauert und hätten demzufolge noch Flammenmergel oder gar auch noch Plänerbildungen sich dort abgesetzt, so hätte wenigstens vor dem Ende der Plänerzeit dies aufhören müssen und es hätte noch Zeit vorhanden gewesen sein müssen, die Schichten bis zum Niveau des *Belemnites minimus* List. wieder — durch Tagewasser, Strandfluth u. s. w. — ab-

zutragen. Welcher von beiden Fällen stattfand, ob eine geringfügige Ablagerung von Schichten, die denen des *Belemnites minimus* List. folgten, inzwischen wieder entfernt wurde, oder ob gleich nach Absatz der Thone mit *Belemnites minimus* List. eine Trockenlegung erfolgte, ist freilich unmöglich zu entscheiden. Bedeutende Flammenmergel- und Plänermassen können allerdings nicht vorhanden gewesen sein; sie wären schwerlich ganz spurlos weggewaschen. Andrerseits hätten die weichen Thone, falls sie gar keinen Schutz durch eine Bedeckung mittels Flammenmergel gehabt hätten, schwerlich in so vollständiger Weise der langen Einwirkung der erodirenden Agentien widerstehen können. Jedenfalls aber trat nach Ablauf der Plänerperiode, zu Beginn der Zeit der oberen Kreide im engeren Sinne, wieder eine Senkung des Bodens unter das Meeresniveau ein, welche eine — den an der Basis des Jura in Frankreich auftretenden Arkosen in gewisser Weise analoge — Zusammenschwemmung von Resten früherer Gebilde veranlasste; diese stammten natürlicher Weise der Hauptsache nach aus solchen Thonablagerungen, welche in der Umgegend anstanden, und es ist nicht zu verwundern, dass man vor Allem Spuren der den Thon mit *Bel. minimus* direkt unterteufenden Gaultthone darin findet. Dass aber die schwereren, grösseren Stücke, die in der That in manchen Gault-Schichten in ziemlicher Anzahl vorkommen, bei späterer Zusammenschwemmung von Conglomeraten sich zusammenhäuften, ist eine Erscheinung, die sich in den verschiedensten Zeitaltern wieder findet, sobald nur ähnliche mechanische Bedingungen vorhanden sind. Ich erinnere nur an die Anhäufung jurassischer Sphärosiderite im Diluvium südlich von Hausberge bei Porta. Dass aber die Brauneisensteinknollen ähnlichen Ursprungs sind und ebenfalls aus der unteren Kreide stammen, wird nicht nur durch ihr Zusammenkommen mit den Phosphoriten, sondern ganz besonders auch durch das massenhafte Auftreten von Eisenstein in der unteren Kreide, sowohl dem Neocom, als auch noch dem Gault, sowie durch das Fehlen aller sonstigen Ursprungszeugnisse bewiesen.

Ueberhaupt möchte nur ein Einwand gegen die ganze

Erklärungsweise der Entstehung der Ilseder Eisensteinlager, die hier gegeben ist, erhoben werden können: nämlich die — vermuthungsweise in der That ausgesprochene — Behauptung der Möglichkeit eines weit späteren Zusammenschwemmens der Conglomeratgesteine. Danach wären die Eisensteinlager von Adenstedt und Bülten in ihre jetzige Lage etwa durch das diluviale Meer gebracht. Wenn aber ein Zusammenschwemmen des Materials durch diluviale Fluthen schon der verhältnissmässig guten Erhaltung der zwischen den Eisensein- und Phosphoritknollen ziemlich zahlreich sich anfindenden senonen Versteinerungen und dem Fehlen aller jüngeren Fossilien gegenüber für höchst unwahrscheinlich erklärt werden muss, so widerspricht ihm ferner das Auftreten festerer Gesteine direkt über den Conglomeraten, und endlich die kolossale Grösse, welche man den dislocirten Schollen zusprechen müsste. Allerdings finden sich grössere dislocirte Schichtenpartien im norddeutschen Flötzgebirge mehrfach und oft unter Verhältnissen, welche keine andere Erklärung als durch diluviale Einflüsse zulassen. Im vorliegenden Falle aber ist jeder Gedanke daran durch die gleichmässige und einer bestimmten Regel folgende Ausbreitung der senonen Schichten in verschiedenen von einander getrennten Lagern, ganz besonders aber durch ihren direkten Zusammenhang mit den Ablagerungen eines grösseren Beckens mittels einer normalen, längeren Schichtenfolge in ihrem Hangenden ausgeschlossen.

Damit aber ist für die Kreideperiode innerhalb Deutschlands, ganz abgesehen von ihrem Beginne, ein zweiter Zeitpunkt nachgewiesen, an welchem sich die Strandlinie des alten Meeres über bisheriges Festland hinausschob. Der erste, im Allgemeinen wichtigere und weit über die Grenzen Norddeutschlands sich fühlbar machende, fand um die Zeit des Ueberganges vom Gault zum Cenomanien statt, während der andere, der Senonzeit angehörende, speciell für die hier betrachteten Gegenden von grösserem Einflusse war, aber sich doch auch am Rande der norddeutschen Kreidegebilde in grösserer Ausdehnung markirt. Die Eisensteinconglomerate nehmen nach Süden hin früher ein Ende, als die darüber lagern-

den Schichten; die Submersion schritt also im Laufe der älteren Senonzeit allmählig fort, und zwar nachweislich von der Gegend bei Adenstedt und Bülten bis über die Gegend der Hoheneggelser Brüche hinaus, da in dieser zu mächtige Schichtenköpfe anstehen, als dass die Auskeilung hier schon angenommen werden könnte. Auch die Bodenstedter Conglomerate fallen in diese Periode; eine Verbindung mit der senonen Kreide um Braunschweig tritt jedenfalls bald nachher ein. Um dieselbe Zeit hatte aber jenseits des Plänersattels von Nordstemmen-Sarstedt-Rethen-Anderten ein analoger Absatz senoner Schichten bei Gehrden begonnen, der die nämlichen Phasen von einer sandigen, conglomeratigen Facies durch Thone in kalkige Mergel durchmacht, wie sie sich um Peine u. s. w. verfolgen lassen. Nachdem aber schon der grösste Theil der Schichten mit *Belemnitella quadrata* Blvlle. abgesetzt war, und schon die kreidig-mergeligen Bildungen zu überwiegen angefangen hatten, brach die Meeresfluth auch in der bis dahin denudirten Gegend von Boimstorf, Lauingen und Königslutter herein und bildete hier direkt auf einer jungtriadischen (vermuthlich zu Ende der Jurazeit so weit degradirten) Grundlage ein senones Becken. Endlich dehnt sich zu Ende der Epoche der *Belemnitella quadrata* Blv., wie die Lemförder Ablagerungen beweisen, auch weiter im Westen das Meer der Senonzeit über trocken liegende Gesteine der älteren Kreide am nördlichen Saume des Wiehengebirges aus.

Fassen wir diese Thatsachen mit dem Vorkommen des Pläners bei Braunschweig und weiter östlich, bei Rethen etc. und bei Lüneburg zusammen, so ergiebt sich, dass ein Festland, welches sich um die Plänerzeit im Norden vom Wiehengebirge, zu beiden Seiten eines nicht sehr breiten Plänerbeckens — Meerbusens — am Krohnsberge u. s. w., endlich auch nördlich vom Elme zu bilden begonnen hatte, im Laufe der Senonzeit allmählig wieder abnahm. Es bereitete sich eine Landsenkungsperiode vor, deren Maximum jedenfalls frühestens in die späteren Senonzeit, in die Zeit der *Belemnitella mucronata* fällt.

Ausgezeichnete Licht-Entwickelungen beim Schleifen harter Steinarten.

Von
Dr. **Jacob Nöggerath.**
(Aus Poggendorf's Annalen, 1873 No. X.)

Bekannt ist, dass eine Anzahl von Mineralien und Gesteinen durch Friction, insbesondere in der Dunkelheit, durch Aneinanderreiben phosphoresciren; namentlich ist dieses bei harten Kieselgesteinen der Fall, so beim Bergkrystall, Quarz, Chalcedon u. s. w. Dieses Phänomen findet sowohl in der atmosphärischen Luft, als unter Wasser statt. Nur die Oberfläche der Steine scheint dabei zu phosphoresciren. Seit vielen Jahren ist mir aber bekannt, dass solche Gesteine bei sehr starker Friction, wie sie nur durch eine entsprechende Maschinerie hervorgebracht werden kann, durch und durch prachtvoll mit rothem Lichte leuchtend und gleichzeitig durchsichtig werden. Dieses geschieht beim Schleifen derselben in den Achatschleifereien zu und bei Oberstein und Idar im Oldenburgischen Fürstenthum Birkenfeld an der Nahe. Es ist dieses von keinem Schriftsteller über die Achat-Industrie jener Gegend ausdrücklich erwähnt. Der alte Naturforscher Collini, welcher alle Vorrichtungen und Manipulationen bei dem dortigen Achatschleifen, wie sie noch heut zu Tage unabgeändert bestehen, mit grosser Genauigkeit schon vor einem Jahrhundert beschrieben hat, bemerkt nur im Allgemeinen, dass das Schleifen der Achate auf dem rasch sich drehenden Schleifsteine „Feuer und Funken“ hervorbringe.

Bei einer jüngst zu bergmännischem Zwecke gemachten Reise nach Oberstein und Idar habe ich einige Beobachtungen über diese Erscheinungen gemacht, welche ich hier mittheile.

Die Schleifsteine liegen an einem Wasserlauf, welcher ein unterschlächtiges Wasserrad betreibt, dessen Axe in diese Stube reicht, und hier durch Vermittelung zweier Kammräder eine horizontale Welle bewegt, an welcher

sich vier oder fünf Schleifsteine befinden, welche vertical von oben nach unten rotiren. Ueber jedem Schleifstein ist ein Gerinne in der Weise angebracht, dass ein fliessender kleiner Wasserstrom sich über den rotirenden Schleifstein und zwischen diesem und dem zu schleifenden Stein ergiesst.

Die Schleifsteine bestehen aus einem sehr festen feinkörnigen Sandstein aus der Formation des bunten, und werden in der benachbarten rheinischen Pfalz gewonnen. Sie müssen durchaus fehlerfrei sein, ohne Sprünge, Thongallen und dergleichen, da sie sonst bei der schnellen Rotation dem Zerspringen leicht unterworfen sind. Man hat viele Beispiele und selbst aus späterer Zeit, dass Schleifsteine, welche unbemerkt gebliebene Fehler hatten, bei der Rotation zersprangen und in Stücken auseinander geflogen sind, Arbeiter getödtet und grosse Zerstörungen im Arbeitsraum angerichtet, selbst das Dach- und Mauerwerk der Schleiferei zertrümmert haben. Die Schleifsteine haben 5 bis 5½ Fuss Durchmesser und sind auf der Schleifbahn 14 Zoll dick. Die Geschwindigkeit ihrer Umdrehung ist durchschnittlich dreimal in der Secunde, also 180mal in der Minute, somit 10,800mal in der Stunde. Die Schleifbahn legt daher an dem wider dieselbe gehaltenen Schleifobject in der Stunde eine Strecke von 169646 bis 186613 Fuss oder etwa 7 bis 8 geographische Meilen zurück.

Der Schleifer verrichtet das Schleifen der Steine in liegender Stellung, er liegt mit dem Bauche und zum Theil mit der Brust auf einem halb-cylinderförmig ausgehöhlten genau nach dem Schleifstein etwas schräg aufgerichteten Schemel, die Füsse nach hinten ausgestreckt und die Fusssohlen gegen einen auf dem Boden befestigten Balken gelehnt. In dieser Lage drückt er den zu schleifenden Stein mit beiden Händen fest gegen die Bahn des Schleifsteins. Mit etwas aufgerichtetem Kopfe kann er dabei auf das Aufliegen des Schleifobjects auf dem Schleifstein sehen und die ganze Operation zweckmässig verrichten. Durch diese Lage gewinnt der Schleifer die nöthige Kraft das Schleifobject stark gegen den Schleif-

stein zu drücken. Da die Muskelkraft der Arbeiter dadurch sehr angestrengt wird, so geschieht das Schleifen mit Unterbrechungen, so dass mit den Arbeitsstunden gleichlange Ruhestunden wechseln, in welchen sich die Arbeiter meist mit dem vorbereitenden Zuschlagen der Achatsteine beschäftigen.

Einer oder zwei Schleifsteine jeder Schleiferei sind auf der Bahn mit mehreren Cannelirungen und rundstabartigen Erhöhungen von verschiedener Breite versehen, zum Schleifen von gerundeten und vertieften Gegenständen. Uebrigens darf auch die Schleifbahn nicht ganz glatt sein; von Zeit zu Zeit werden von Neuem schwache Narben darauf eingehauen [1]).

Die weitere Bearbeitung der Achatsteine, nämlich das Aushöhlen von Schalen und dergl., das Bohren, Färben, Poliren u. s. w. unterlasse ich zu schildern, da diese Manipulationen meinen Zweck nicht berühren.

Meine Versuche über die Lichterscheinungen beim Schleifen verschiedener Steinarten habe ich am hellen Tage um die Mittagszeit bei einer Luft-Temperatur von etwa 14° R. angestellt. Es stand mir dazu nur ungefähr eine Stunde Zeit zu Gebote, und zu meinen Versuchen konnte ich nur wenige Steinarten benutzen, welche gerade zur Hand waren.

Die Phänomene, welche ich beobachtete, sind wesentlich zweierlei Art, die ich von einander unterscheiden muss. Sofort wie ein Stein von beiläufig Quarzhärte an den umlaufenden Schleifstein gedrückt wird, entwickelt sich zwischen dem schleifenden Stein und dem Schleifstein ein starkes rothes Licht, welches zugleich um das Schleifobject in einem schmalen Streifen ausstrahlt und viele Funken von sich ausgehen lässt. Bei allen harten Steinen war diese Erscheinung gleichartig.

---

1) Für meinen Zweck mag diese kurze Schilderung der Vorrichtung und des Verfahrens zum Schleifen der Steine genügen. Sehr genau ist dieses aber beschrieben und durch Abbildungen erläutert in Collini Journal d'un voyage qui contient différentes observations minéralogiques particulièrement sur les agates et le basalte etc. Mannheim 1776, davon existirt auch eine gute deutsche Uebersetzung von J. S. Schröter. Mannheim 1777.

Das andere Phänomen tritt mit jenem gleichzeitig, aber nur bei durchscheinenden und durchsichtigen Steinen ein, nicht bei völlig undurchsichtigen. Die Steine von der ersten Beschaffenheit leuchten prachtvoll roth, mit einem Stich in's Gelbliche. Sie sehen meist wie rothglühendes Eisen aus, und es hat wirklich das Ansehen, als müsste der Schleifer, der sie in den Händen hält, dieselben stark verbrennen. Alle versuchten Steine, auch die völlig undurchsichtigen, wurden beim Schleifen warm, jedoch nur in einem mässigen Grade, nach dem Gefühl in der Hand, glaubte ich die Zunahme der Temperatur auf 10 bis 12° R. schätzen zu können.

Die Steine, welche ich in dieser Weise versucht habe, waren folgende:

Chalcedon von gelblich grauer Farbe, ein wenig durchscheinend, von Uruguay in Südamerika; ein zwei Zoll dickes Stück wurde prachtvoll feuerroth und dabei durchsichtig.

Chalcedon von weisser Farbe und milchig durchscheinend, angeblich aus dem Orient, verhielt sich wie beim vorigen Versuch.

Chalcedon von röthlicher Farbe, durchscheinend, von Idar gab dasselbe Resultat.

Chrysopras aus Schlesien, ein dickes, sehr wenig an den Kanten durchscheinendes Stück von blassgrüner Farbe, als Schmuckstein kaum brauchbar, gab wenig rothes Licht.

Bergkrystall, farblos, vollkommen durchsichtg, aus Brasilien. Die Lichterscheinung war sehr prachtvoll, aber die feuerrothe Farbe gegen die obigen Versuche mehr gemildert, fast rosenroth.

Bergkrystall, rauchgrau, durchsichtig (sogenannter Rauchtopas) aus den schweizer Alpen. Ziemlich das vorige Resultat, nur etwas weniger schön.

Carneol, von schöner rother Farbe, stark durchscheinend, aus Indien, gab das prachtvollste rothe Licht, da sich die Farbe desselben mit der Naturfarbe des Carneols sättigte.

Amethyst, Krystalle, stark durchscheinend, von Idar.

Das Licht war blassviolett, indem auch hier die schöne violblaue Farbe des Steins mit der feuerrothen des Lichts sich mischte, schön durchsichtig.

Von ganz undurchsichtigen Steinen wurden geprüft: rother Achatjaspis von Idar, schwarzer Lydit mit dünnen weissen Quarzstreifen (Geschiebe), künstlich schwarz gefärbter Chalcedon von Uruguay [1]), undurchsichtiger Heliotrop aus Indien und zuletzt noch unverwitterter Melaphyr vom Bahnhof Oberstein. In allen diesen Steinen war kein Licht bemerkbar, nur das Licht auf der Schleiffläche blieb constant.

Es verdient erwähnt zu werden, dass J. H. Pl. Heinrich in seinem wortreichen Buche über Phosphorescenz [2]) ähnliche Beobachtungen mit sehr viel geringern Hülfsmitteln gemacht hat. Zu seinen Versuchen, welche alle im dunkeln Raum angestellt sind, wendete er einen gewöhnlichen Schleifstein an von 14½ Zoll Durchmesser, welcher mit der Hand zweimal in der Sekunde gedreht wurde; es legte also der Schleifstein an dem daran gedrückten Schleifobject in der Sekunde nur eine Strecke zurück von 7 Fuss 7 Zoll, während diese Strecke bei den Achatschleifereien 47 Fuss 1 Zoll bis 51 Fuss 10 Zoll beträgt. Er brachte damit schon Onyx, Carneol, Chalcedon, Bergkrystall u. s. w. zum Leuchten mit feuerrothem Licht. Er erwähnt aber nicht, ob das Leuchten nur an der Oberfläche oder auch im Innern der Steine statt gefunden habe, und eben so wenig, dass sie beim Schleifen durchsichtig erscheinen. Dagegen sagt er, dass das Licht nicht so hell sei, wie beim Reiben zweier gleichnamiger Steine aufeinander. Das von ihm erzielte Licht kann daher nur sehr geringe gewesen sein. Er führt aber daneben auch noch an, dass um den Umfang des Schleif-

1) Ueber die künstliche Färbung giebt Auskunft eine Abhandlung von mir: »Die Kunst Onyxe, Carneole, Chalcedone und andere verwandte Steinarten zu färben, zur Erläuterung einer Stelle des Plinius Secundus« in Karsten und v. Dechen, Archiv für Mineralogie, Geognosie, Bergbau und Hüttenkunde. 22. Bd. S. 262 ff.

2) J. H. Pl. Heinrich, Die Phosphorescenz der Körper unter allen Umständen untersucht und erläutert. Nürnberg 1820. S. 510 ff.

steins ein leuchtender Bogen sich gezogen habe. Dieses habe ich nicht gesehen, und ist vielleicht nur im Dunkeln zu beobachten.

Fragt man nach den Grundursachen des Phänomens der Erleuchtung auf der Schleiffläche, so können diese wohl keine anderen sein, als die Combination von Friction und Elektricitäts-Entwicklung, wovon die Temperatur-Erhöhung des sich reibenden Steines eine nothwendige Folge ist. Der rothe Hof um den schleifenden Stein und das Funkensprühen kann nur von den erleuchteten Steinstücken herrühren, welche sich beim Schleifen von dem Schleifobject und dem Schleifstein abreiben.

Das zweite Phänomen des prachtvoll feuerroth erleuchteten Steins scheint eine blosse Folge der Lichtdurchstrahlung von der Berührungsfläche des zu schleifenden Steins und des Schleifsteins zu sein, obgleich durchsichtige und bloss durchscheinende Steine von 5 bis 6 Zoll Länge ganz gleichförmig das feuerrothe Licht verbreiten. Daher ist auch kein Licht in den völlig opaken Steinen zu bewirken.

Ich war nicht in der Lage nähere Untersuchungen anstellen zu können. Es wäre bei meinen Versuchen von physikalischer Seite noch sehr Vieles zu fragen, zunächst möchten mit den Steinen unmittelbar nach dem Schleifen elektroskopische Versuche, so wie Prüfungen ihrer Temperaturzunahme anzustellen sein, auch wäre die Spectralanalyse des Lichts von Wichtigkeit, endlich wären meine Untersuchungen noch durch solche mit vielen andern Steinarten zu vervollständigen.

Meine Absicht bei dieser Publication geht wesentlich dahin, auf die ausgezeichnete Gelegenheit aufmerksam zu machen, welche die zahlreichen Achatschleifereien von Oberstein und Idar für die in Rede stehenden Zwecke darbieten, und die Physiker zu weiteren Untersuchungen an diesen Localitäten aufzufordern. Weiss ich doch nicht, ob mir in meinem 86. Lebensjahre beschieden ist, meine Versuche an Ort und Stelle selbst vervollständigen zu können.

Der Phyllit von Recht im Hohen Venn.

Von

F. Zirkel in Leipzig.

Bei Recht im Kreise Malmedy tritt als Glied des Silurs (Dumont's oberes System von Salm[1]), wozu auch der bekannte grünliche ottrelitführende Schiefer gehört) ein mit den dünnen isabellfarbigen Wetzschieferlagen wechselnder violetlichgrauer Phyllit auf, gesprenkelt mit zahlreichen, bis stecknädelkopfgrossen rostbraunen oder braunrothen Körnchen, welche André Dumont für Eisenglanz erklärte. Daher rührt der von ihm dafür gebrauchte Name *Phyllade oligistifère*. Da diese Knötchen makroskopisch wenig an Eisenglanz oder Rotheisenstein, sondern mehr an Brauneisenstein erinnern, so wurden, um die Richtigkeit der Angabe Dumont's zu prüfen, Dünnschliffe des Schiefers angefertigt; das Material dazu verdanke ich der Güte des Herrn Professors G. vom Rath. Bei ihrer Untersuchung ergab sich Folgendes als kleine Beisteuer zu unserer noch so wenig vorgeschrittenen Kenntniss der Ardennengesteine.

Die bräunlichen Körnchen sind in der That ein mehr lockeres oder compactes Haufwerk von einzelnen blutrothen, optisch einaxigen dünnen Täfelchen von Eisenglanz, mitunter mit roh hexagonalem Umriss. Ihre grösste Ausdehnung in die Länge übersteigt nicht 0.005 Mm.; die winzigsten sind bei starker Vergrösserung nur orangegelb. Obschon sie unregelmässigere Gestalt besitzen, als die

---

1) Vgl. darüber v. Dechen, Sitzungsber. d. niederrh. Ges. f. Nat.- u. Heilk. 23. Febr. 1874.

Eisenoxydblättchen im Carnallit, Sonnenstein, Perthit u. a. Mineralien, so kann doch an ihrer Natur als Eisenglanz kein Zweifel obwalten. Eine sehr grosse Menge von vereinzelten dieser dünnen Schüppchen ist ausserdem ordnungslos durch die ganze Masse des Schiefers hindurchgestreut und erzeugt in erster Linie dessen violetlichen Farbenton. Dieser Reichthum an Eisenglanz kann nicht befremden, wenn man sich erinnert, dass zwischen Gebroth und Winterburg im Gebiete des rheinischen Devons (mit albitreichem Gneiss und Sericitglimmerschiefer), förmlicher Eisenglimmerschiefer vorkommt.

Im dünnen Schliff fast ganz farblose zarte Leisten und Lamellen von Glimmer (oder einem sericitähnlichen Mineral) bilden den zweiten vorwiegenden Gemengtheil, aus welchem die eigentliche Hauptmasse des Schiefers besteht. Die streckenweise einherverlaufenden Züge parallel gestellter Glimmerblättchen erzeugen jene feine Fältelung, welche schon makroskopisch hervortritt; augenartig umschmiegen dieselben, wie namentlich das polarisirte Licht ergibt, rundum die dichtern Ansammlungen von Eisenglanz. — Weder Quarz noch irgend ein Feldspath ist in den untersuchten Schiefern neben dem Glimmer vorhanden.

Dagegen wurde in sehr reichlicher Menge Granat als dritter wesentlicher Gemengtheil erkannt. Seine Individuen sind so klein, dass sie selbst in den dünnsten Präparaten nicht als angeschliffene Durchschnitte, sondern als rundum ausgebildete Individuen erscheinen. Die grössern, von ganz blass röthlicher Farbe und bis zu 0.025 Mm. Axenlänge messend, sind wohlerkennbar als Rhombendodekaeder krystallisirt, deren ganzer Körper bei ihrer Pelluciditát bisweilen zu gewahren ist; im gewöhnlichen Licht treten sie wegen des hohen Brechungsexponenten ($\mu = 1.815$) ziemlich grell hervor, im polarisirten Licht erweisen sie sich als völlig isotrop. Auf den Rhombenflächen glaubt man bisweilen eine der längern Diagonale parallel laufende Streifung zu erblicken, welche an die gleich gerichtete beim Magneteisen von Traversella erinnert. Grössere Krystalle sehen mitunter so aus, als ob

sie mit einer unendlich zarten Haut von Eisenoxyd bedeckt seien. Die ganz kleinen Granaten sind rundliche grelle Körnchen von einfacher Brechung, welche, durch den ganzen Schiefer gleichmässig durchgesäet, selbst bei einer Vergrösserung von 800 bis zu minimaler Punktgrösse hinabsinken.

Wenn auch dieser Schiefer sich ganz unvermutheter Weise als sehr granatreich zu erkennen gab, so ist doch den Ardennengesteinen der Granat nicht fremd: A. Dumont erwähnt makroskopische Granat führende Quarzite, Sandsteine und Schiefer aus der Umgebung von Bastogne, welche indessen zum Devon gehören.

Ausserdem beherbergt der Schiefer von Recht ein gelblichgrünes, prismatisches Mineral, zu dessen Wahrnehmung ebenfalls eine starke Vergrösserung erforderlich ist, da die stärksten Individuen nur bis zu 0.03 Mm. lang und 0.005 Mm. dick werden. Seine Substanz ist recht pellucid, aber dennoch gelingt es nicht, die Gestaltungsverhältnisse der stets rundum ausgebildeten Kryställchen deutlich zu erkennen; man sieht nur, dass die Säulenzone auf ein Prisma verweist, dessen Winkel sich nicht viel von 90° entfernen, und dass sowohl die vordern und hintern als die rechts und links gelegenen vertikalen Kanten abgestumpft scheinen; die Endesausbildung der Hauptaxe ist ebenfalls nicht scharf genug wahrzunehmen. Wenn eine Vermuthung über die Natur dieser Krystalle ausgesprochen werden darf, so möchte der Gedanke an Augit hier am nächsten liegen, womit keine der beobachteten morphologischen Eigenschaften im Widerspruch steht. Die grössten Individuen sind bei der Prüfung mit dem obern Nicol fast gar nicht dichroitisch. Hin und wieder gewahrt man auch ganz regellose Zusammenhäufungen von drei, vier oder mehr Säulchen und knie- oder herzförmige, wie es scheint zufällige Verwachsungen von zweien derselben. Die kleinsten der zahlreichen Individuen dieses Minerals bilden nur ganz zarte und dünne Stachelchen.

Es mag hier darauf hingewiesen werden, dass C. Lossen unter den devonischen Gesteinen des rechts-

und linksrheinischen Taunus (z. B. bei Winterburg) auch krystallinische Schiefer gefunden hat, in denen makroskopischer Augit einen wesentlichen Gemengtheil bildet.

Schliesslich ist noch ein fünftes Mineral zugegen, welches ganz schwarze und impellucide, unregelmässig eckige, anscheinend meist platte Körnchen bildet, welche selbst an den Rändern keine Spur von Pellucidität verrathen, und bis zu 0.015 Mm. lang und breit werden. Die grössern weisen im auffallenden Licht nicht den mindesten Metallglanz auf, können also weder als Magneteisen (womit auch die Contouren wenig übereinstimmen würden) noch als Eisenkies gelten. Auch wird man schwerlich in ihnen dickere Täfelchen von Eisenglanz sehen können, indem, wenn auch der letztere in dieser Ausbildung impellucid schwarz wird, doch zwischen ihnen und den Eingangs erwähnten blutrothen Lamellen gar keine Farben-Uebergänge vorkommen, und ausserdem die Gestalt schlecht damit in Einklang steht. Eher könnte man an Kohle-Partikel denken, die in den bläulich- und schwärzlichgrauen Schiefern bekanntlich so häufig vorhanden sind.

Analyse einer kohlensäurehaltigen Mineralquelle bei Gerolstein in der Eifel.

Von

Apotheker **F. Winter**
in Gerolstein.

Dieses im Kyllthale am sogenannten Drees bei Gerolstein entspringende Mineralwasser, was sich vorzugsweise durch seinen Reichthum an freier Kohlensäure auszeichnet und auch eine nicht unbeträchtliche Menge Salze, namentlich Kochsalz, kohlensaures Natron, kohlensaure Magnesia und schwefelsaures Natron enthält, gehört hinsichtlich dieser Bestandtheile unstreitig mit zu den vorzüglichsten Mineralwässern Deutschlands.

Zur genauern Feststellung der Bestandtheile habe ich im Sommer 1873 das Wasser dieser Quelle analysirt und folgende Resultate erhalten:

Bei 15° C. Luftwärme zeigte das Wasser an der Quelle eine Temperatur von 10° C. Das frisch gefüllte Wasser ist klar, geruchlos und hat einen rein säuerlich-prickelnden Geschmack. Das spec. Gewicht betrug bei 15° C. 1,0400. 10,000 Grammes hinterliessen nach dem Abdampfen und Eintrocknen bei 120° C. bis zum constanten Gewicht 32,8600.

Hierunter waren organische Körper .	0,8600
unorganische Verbindungen	32,0000

10,000 Grammes enthalten an unorganischen fixen Bestandtheilen:

Chlornatrium	15,1200
Schwefelsaures Natron . . .	3,7600
Kohlensaure Magnesia . . .	2,9000
Kohlensaures Natron	7,3600
Kohlensaurer Kalk	2,6400
Kohlensaures Eisenoxydul . .	Spuren
Kieselerde	0,2200
Zusammen	32,0000
Freie Kohlensäure sind darin enthalten:	42,2500

Berechnet man die fixen Bestandtheile auf ein Liter, so ergiebt sich Folgendes.

In einem Liter Wasser sind enthalten:

Chlornatrium	1,5120
Schwefelsaures Natron	0,3760
Kohlensaure Magnesia . . .	0,2900
Kohlensaures Natron	0,7360
Kohlensaurer Kalk	0,2640
Kohlensaures Eisenoxydul . .	Spuren
Kieselerde	0,0220
Zusammen	3,2000
Freie Kohlensäure	4,2250

Vergleicht man damit die beiden bekannten Mineralquellen von Ems und Selters hinsichtlich ihrer Zusammensetzung, so erhält man nachstehende Uebersicht:

In 1000 Gewichtstheilen

Name der Mineral-Quelle	Kohlensaures Natron	Schwefelsaures Natron	Kochsalz	Kohlensaurer Kalk	Kohlensaure Magnesia	Kohlensaures Eisenoxydul	Kieselerde
Gerolstein	0,7360	0,3760	1,5120	0.2640	0,2900	Spuren	0,0220
Emser Kränchen	1,9790	0,0335	0,9831	0,2161	0,2069	0,0019	0,0497
Selters	0,7624	0,0323	2,1205	0,3250	0,2254	0,0116	0,0113

Der Emscher-Mergel.

Vorläufige Mittheilung über ein zwischen Cuvieri-Pläner und Quadraten-Kreide lagerndes mächtiges Gebirgsglied.

Von

Prof. Dr. Clemens Schlüter.

Die vielen neuen wichtigen bergbaulichen Anlagen in Westfalen, welche immer weiter nach Norden vorschreitend das Steinkohlengebirge unter der nach dieser Richtung stets mächtiger werdenden Decke des Kreidegebirges aufsuchen, boten im vergangenen Sommer 1874 die Veranlassung zu einem neuen Besuche jener Gegend, um die durch frische Aufschlüsse gewonnenen Beobachtungspunkte einer näheren geognostischen Prüfung zu unterziehen.

Nachdem das die westfälische Steinkohlenformation überdeckende Kreidegebirge bereits wiederholt der Gegenstand wissenschaftlicher Untersuchung und Darstellung in den 40er, 50er, und 60er Jahren von Becks[1]), Heinrich[2]), Römer[3]) und v. Strombeck[4]) war, kann es

1) Becks: »Bemerkungen über die Gebilde, welche sich in den Ruhrgegenden an das Kohlengebirge anlegen und zum Theil bedecken.« Bericht an die preussische Bergbehörde, auszüglich mitgetheilt von H. B. Geinitz im Quadersandsteingebirge S. 17.

2) Heinrich: »Bemerkungen über die unteren Schichten der norddeutschen Kreideablagerung, welche im nördlichen Theile des Essen-Werdenschen Bergwerksbezirkes auftretend, das ältere Steinkohlengebirge überlagern.« Bericht an die preussische Bergbehörde, auszüglich mitgetheilt von H. B. Geinitz im Quadersandsteingebirge S. 19.

3) Ferd. Römer: »Die Kreidebildungen Westfalens. Eine geognostische Monographie.« Verhandl. des naturhist. Vereins der preuss. Rheinlande und Westfalens. 1854, S. 20 ff. und Zeitschrift der deutsch. geolog. Ges. Bd. V. S. 99 ff.

4) H. von Strombeck: »Beitrag zur Kenntniss des Pläners

sich unter Voraussetzung dieser Arbeiten hier nur um die Mittheilung neuer Ergebnisse handeln. Die von den beiden erstgenannten Forschern aufgestellten Abtheilungen jenes Kreidegebirges wurden von F. Römer wieder eingezogen, indem von ihm nur zwei Glieder: die Tourtia und der Pläner mit untergeordneten Grünsandlagen als selbstständig anerkannt wurden. v. Strombeck's Untersuchungen näherten sich — nachdem inzwischen die Gliederung des Pläners in dem subhercynischen Hügellande erkannt war — wieder der älteren Auffassung. Es wurden nun von oben nach unten 6 Glieder unterschieden:

6. Grauer Mergel,
5. Oberer Grünsand,
4. Weisse Mergel,
3. Mergel mit *Inoceramus mytiloides*,
2. Unterer Grünsand ohne Thoneisensteinkörner,
1. Unterer Grünsand mit Thoneisensteinkörnern,

und dieselben mit den am Harze erkannten Abtheilungen des Pläners in Parallele gesetzt, namentlich wurden die beiden jüngsten Glieder, um die es sich hier besonders handeln wird, zusammen als ein Aequivalent des obersten Pläners mit *Inoceramus Cuvieri* betrachtet.

Was den oberen Grünsand betrifft, so ist von mir bei verschiedenen Gelegenheiten darauf hingewiesen, dass derselbe nicht dem Cuvieri-Pläner im Alter gleichstehe, sondern dem Scaphiten-Pläner, von dem Herr v. Strombeck annahm, dass er an der Ruhr fehle.

Wie jene irrthümliche Auffassung veranlasst ward, ist unschwer zu erkennen. Es wurden gewisse mergelige Glaukonit-führende Varietäten des Cuvieri-Pläners für Oberen Grünsand gehalten. So wurde als characteristischer Aufschlusspunkt im Oberen Grünsande der Einschnitt angeführt[1]), den die Dortmund-Wittener Eisenbahn zwischen Dortmund und Dorstfeld mache. In diesem Einschnitte aber finden sich nur *Inoceramus Cuvieri* und

---

über der westfälischen Steinkohlenformation.« Zeitschrift der deutsch. geolog. Ges. Jahrgang 1859.

1) H. v. Strombeck, l. c. S. 55.

Epiaster brevis, und zwar nicht selten. Es sind die beiden Leitfossilien des Cuvieri-Pläners Westfalens[1]). Der Obere Grünsand aber, der vornehmlich durch *Spondylus spinosus* und *Terebratula semiglobosa* characterisirt wird, streicht erheblich südlicher von Dorstfeld zu Tage aus, und zwar ziemlich genau an der Stelle, wo auf H. von Dechen's Karte die Grenzlinie der Verbreitung der nordischen Geschiebe eingetragen ist, und die Emscher kreuzt. Hier war der Grünsand im Anfange dieses Sommers durch Kelleranlagen einiger im Bau begriffener Häuser offen gedeckt; Versteinerungen wurden jedoch an dieser Stelle nicht gesehen.

Auch die „grauen Mergel" v. Strombeck's, die von Becks und Heinrich als Oberer Pläner bezeichnet wurden, sind von mir seit vielen Jahren aus paläontologischen Gründen vom Turon abgesondert[2]), ohne dass bislang der geognostische Beweis für diese Auffassung erbracht werden konnte. Sie wurden um dieselbe Zeit, als die Bezeichnung „graue Mergel" aufgestellt wurde, von mir als Stoppenberger Mergel[3]) namhaft gemacht, da beim Dorfe Stoppenberg in der Nähe von Essen zuerst die paläontologische Eigenart dieser Schichten festgestellt wurde. Da indess grade bei Stoppenberg der äussere Habitus dieser Mergel ein abweichender ist, selbe dagegen in den Niederungen des Emscher-Thales in typischer Entwicklung auftreten, so scheint es, um Irrungen vorzubeugen, räthlich, jene Bezeichnung nicht festzuhalten, räthlicher, dafür „Emscher-Mergel" oder vielleicht kurzweg der „Emscher" zu wählen.

---

1) Schlüter: Zeitschr. der deutsch. geol. Ges. Jahrg. 1866, S. 88. Schlüter: Fossile Echinodermen des nördlich. Deutschland. 1869. S. 15, Taf. 2, Fig. 1.

2) »Die mächtige Folge grauer und gelblicher Mergel im südlichen Westfalen bei Altenessen, Stoppenberg, Herne, Castrop schliesst sich als tiefstes Glied der Quadraten-Kreide an, und werden dieselben als unterstes Senon bezeichnet.« Schlüter, Beitrag zur Kenntniss der jüngsten Ammoneen Norddeutschlands, S. 4.

3) Verhandl. des naturhist. Vereines der preussischen Rheinlande und Westfalens 17. Jahrg. 1860, S. 29.

Der Schwerpunkt der jüngsten Untersuchung liegt nun in der Beobachtung, dass die Emscher-Mergel direct den echten typischen Cuvieri-Pläner überlagern und ihrerseits von den Quadraten-Schichten [1]) überdeckt werden.

Ausgezeichnete Lokalitäten, wo unter dem mächtigen Emscher-Mergel typischer Cuvieri-Pläner beobachtet wurde, sind z. B.: Zeche König Ludwig bei Recklinghausen, (bei c. 70 Lachter Teufe); Zeche Clerget bei Herne; Zeche von der Heydt bei Herne; Zeche Victor bei Castrop; Zeche Graf Schwerin ebenda; Zeche Fürst Hardenberg nördlich von Dortmund; Zeche Scharnhorst ebendort; Zeche Friedrich Grillo bei Camen.

Die Ueberlagerung der Emscher-Mergel durch die Schichten mit *Inoceramus lingua* stellt sich mit vollster Deutlichkeit in der Umgegend von Recklinghausen dar. Die noch in der Emscher-Niederung gelegenen Tiefbauanlagen, wie König Ludwig und General Blumenthal, haben unter dem Diluvium direct Emscher-Mergel getroffen, dagegen die auf der nördlich gelegenen Höhe angesetzten Bohrlöcher vorher den gelben Sandmergel der Lingua-Zone durchsunken, z. B. im Bohrloch Göben II 6 Meter mächtig.

Im Streichen haben bergbauliche Anlagen und zu Tage anstehendes Gebirge die Emscher-Mergel aus der Gegend von Ruhrort-Alstaden bis in die Gegend von Camen-Hamm kennen gelehrt, es ist aber gewiss, dass sie noch weiter bis in die Gegend Elsen-Paderborn sich erstrecken.

---

1) Da an der oberen Grenze dieses Schichtencomplexes bereits zwei Niveaus abgeschieden wurden, nämlich die Zone des *Scaphites binodosus* und die Zone der *Becksia Soekelandi*, (Schlüter: »über die Spongitarien-Bänke der oberen Quadraten- und unteren Mukronaten-Schichten des Münsterlandes«) so ist es vielleicht räthlich, bis eine weitere Gliederung völlig durchgeführt ist, die Bezeichnung »Zone des *Inoceramus lingua*« zu wählen, da dieses Fossil in den ersten Bänken über dem Emscher-Mergel zuerst auftritt, durch alle folgenden Schichten reicht, aber nicht mehr in die Zone der *Becksia Soekelandi* hineinsteigt.

Was die Mächtigkeit der Emscher-Schichten angeht, so nimmt dieselbe, wie diejenige des dortigen Kreidegebirges überhaupt, von Süden nach Norden und Westen nach Osten zu. Aus den zahlreichen niedergebrachten Bohrlöchern und Schächten ergibt sich die bis jetzt beobachtete Mächtigkeit als eine von 150 Fuss bis zu 1500 Fuss aufsteigende. So wurde z. B. im Bohrloche Emscher-Lippe I beim Gute Löringhof bei Datteln das Liegende der Emscher-Mergel, der weisse Cuvieri-Pläner erst bei einer Tiefe von 1577 Fuss angetroffen, worauf dann bei 1592 Fuss der Obere Grünsand, bei 1748 Fuss der zweite Grünsand und bei 1789 Fuss das Kohlengebirge erbohrt wurde.

Wenngleich schon mit der angegebenen Mächtigkeit die Emscher-Mergel der Mächtigkeit des gesammten Turonen- und Cenomanen-Pläners nicht allein gleichkommen, sondern sie sogar übertreffen, so ist damit doch noch nicht ihre grösste Entwickelung erreicht, da das Gebirge noch weiter gegen Nordost sich einsenkt und also in noch weiterer Entfernung vom Ausgehenden voraussichtlich eine Mächtigkeit von wenigstens 2000 Fuss erlangen wird.

Wie bereits die erhebliche Mächtigkeit dem Emscher-Mergel den Gliedern des Pläners und des Senons gegenüber eigene Selbstständigkeit sichert, so macht dieselbe es zugleich schon von vorn herein wahrscheinlich, dass auch die paläontologischen Charactere dafür eine weitere Stütze bilden werden. Diese theoretische Betrachtung wird gesichert durch die Ansammlungen von Versteinerungen, welche von mir schon vor vielen Jahren eingeleitet sind. Obwohl die Mehrzahl dieser Reste in einer monographischen Arbeit noch näher zu studiren sein wird, so scheint doch schon jetzt, dass die Fauna des Emscher-Mergels sich als eine eigenthümliche und selbstständige zwischen diejenige der senonen und turonen Ablagerungen einschiebe, und ihr vielleicht den Rang einer Etage zuweisen könnte.

Einen hervorragenden Bestandtheil des Emscher-

Mergel bilden die grösstentheils schon abgebildeten und beschriebenen Cephalopoden[1]) als:

Ammonites margae
„ *Texanus*
„ *tricarinatus*
„ *tridorsatus*
„ *Westfalicus*
„ *Hernensis*
„ *Stoppenbergensis*

Von Turriliten, welche hier aussterben.

Turrilites plicatus
„ *tridens*
„ *varians*

Actinocamax verus, Miller

nicht zu verwechseln mit *Belemnites verus*, d'Orb., welcher einem viel tieferen Niveau angehört.

Die zahlreichen Gasteropoden sind noch nicht näher verglichen.

Unter den Zweischalern ist die Gattung Inoceramus sowohl durch die Grösse, wie die ausgezeichneten Formen, welche dieselben darbieten, die hervorragendste. Die prägnanteren Arten scheinen auf folgende Namen zu führen:

Inoceramus digitatus
„ *cardissoides*
„ *involutus*

Von niedern Organismen nimmt eine grosse Kieselforaminifere (*Haplophragmium*) durch stellenweise Anhäufung der Individuen Bedeutung an.

Die erhebliche Mächtigkeit der Emscher-Mergel macht es wahrscheinlich, dass in der vertikalen Verbreitung der organischen Reste eine gewisse Gruppirung stattfinden werde, allein es fehlen zur Zeit hierüber noch die nöthigen Beobachtungen, um schon jetzt darüber Andeutungen geben zu können. Dagegen kann bereits die a priori wahrscheinliche Verwandschaft der unteren Schichten der

---

1) Schlüter: Cephalopoden der oberen Kreide. Bis jetzt 5 Hefte.

Emscher-Mergel mit dem Cuvieri-Pläner und der oberen mit der Quadraten-Kreide bestätigt werden, indem in jene *Inoceramus Cuvieri* bestimmt hineinsteigt, in diesen aber *Inoceramus Cripsii* bereits aufzutreten scheint.

Was die weitere Verbreitung des in Rede stehenden neuen Niveaus angeht, so tritt wahrscheinlich auch an der Nordgrenze des westfälischen Kreidebeckens dasselbe wieder zu Tage. In den 50er Jahren war nämlich dicht bei Wessum unweit Ahaus ein Steinbruch eröffnet, worin ein Gestein gewonnen wurde, welches verschieden war von den in jener Gegend bekannten turonen und senonen Gesteinen und paläontologisch sich durch das Auftreten von *Inoceramus* cf. *involutus* auszeichnete. Die Vermuthung der Zugehörigkeit dieses Vorkommens zu unserem Niveau liess eine erneute nähere Untersuchung desselben wünschenswerth erscheinen, allein bei einem jüngst vorgenommenen Besuche jener Lokalität ergab sich leider, dass jener Bruch wieder zugefüllt und in Ackerland verwandelt war, so dass nicht einmal die kleinste Gesteinsprobe mehr zu erhalten war.

Eine nähere Prüfung muss noch ergeben, ob Aequivalente der Emscher-Mergel, wie gewisse Anzeichen vermuthen lassen, auch in den subhercynischen Hügeln, (z. B. am Fusse des Sudmerberges bei Goslar [1]), in den Gosaubildungen der Alpen (wo ebenfalls die Cephalopoden führenden Schichten mit *Ammonites margae* etc. direct von den Schichten mit *Inoceramus Cripsii* überlagert werden [2]), in Frankreich, England, Südafrika, Texas und Mexiko vorhanden seien und selbe deshalb nicht als eine lokale Erscheinung, sondern als ein allgemein verbreitetes Glied der sedimentären Reihe zu betrachten sein werden.

---

1) Adolph Römer: Die Quadraten-Kreide des Sudmerberges bei Goslar. Paläontogr. Bd. 13. S. 193. — v. Unger: »Beiträge zu einer geognostischen Beschreibung der Umgegend von Goslar.« Bericht des naturwiss. Vereins des Harzes für 1844/45 S. 13.

2) Urban Schlönbach: Schichtenfolge der Gosauformation bei Grünbach. Verhandl. d. k. k. geolog. Reichsanstalt 1867. S. 335. — Anton Redtenbacher: Die Cephalopoden der Gosauformation in den nordöstlichen Alpen. Wien 1873. S. 138.

Die Reihe der Kreideschichten, welche wir vom Süd-rande des westfälischen Beckens zu seinem Centrum hin vorschreitend antreffen, ist nun unter Aufnahme des neuen besprochenen Gliedes in umgekehrter Reihenfolge von oben nach unten folgende:

12.	Zone des *Heteroceras polyplocum*	Schichten mit *Bel. mucronatus*
11.	„ „ *Lepidospongia rugosa*	
10.	„ „ *Becksia Sockelandi*	Schichten mit *Bel. quadratus*
9.	„ „ Sub-Zone des *Scaphites binod.* / *Inoceramus lingua*	
8.	„ „ *Ammonites margae*	
7.	„ „ *Inoceramus Cuvieri*	
6.	„ „ *Spondylus spinosus* = Scaphiten-Pläner.	
5.	„ „ *Inoceramus Brongniarti* u. *Amm. Woollgari*	
4.	„ „ *Inoceramus labiatus* u. *Amm. nodosoides*	
3.	„ „ *Ammonites Rotomagensis*	
2.	„ „ *Ammonites varians*	
1.	„ „ *Pecten asper* u. *Catopygus carinatus* = *Tourtia.*	

Auf von Dechen's grosser geognostischen Karte von Westfalen [1]) sind die Emscher-Mergel theils mit dem Buchstaben d^5, theils mit d^2 bezeichnet worden.

In dem Schema des Herrn von Strombeck für den Pläner über der westfälischen Steinkohlenformation fehlt der wirkliche Cuvieri-Pläner. Von den beiden Gliedern, welche er für das Aequivalent desselben nahm, bildet das eine, der Obere Grünsand das Liegende des Cuvieri-Pläner's, das andere, der Graue Mergel das Hangende desselben.

Anhang.

1) Section Wesel und Dortmund. Auf der neuen Ausgabe dieser Karte haben die Buchstaben eine andere Bedeutung. Vergl. die schon erschienene Section Ochtrup.

Anhang.

Ueber das Vorkommen des Emscher-Mergels in Schlesien

geht mir von Herrn Dr. Dames vor Abdruck dieses Bogens für die Verhandlungen folgende Mittheilung zu:

Berlin, den 4. November 1874.

In Deiner Abhandlung über die Emscher-Mergel sprichst Du auch über die muthmassliche Verbreitung dieses neuen Kreideniveau's. Du erwähnst die subhercynischen Hügel, die Gosau, Frankreich, England, Südafrica, Texas und Mexico; aber Schlesien nicht. Gewiss wird es Dich also interessiren, dass sich auch dort und zwar sowohl nördlich als südlich vom Riesengebirge Andeutungen der Existenz der „Emscher-Mergel“ vorgefunden haben. Als einen der in denselben vorkommenden Ammoniten erwähnst Du den *Ammonites tricarinatus* d'Orb. Die schönen, grossen Exemplare, welche Drescher Zeitschr. d. d. g. G. Bd. XV. p. 331 beschrieben und t. VIII. f. 2—4 abgebidet hat, hast Du ja selbst in Deinem Cephalopodenwerke p. 44 citirt und erwähnt. Ich kann dem nichts Neues hinzufügen. Interessanter aber ist das Vorkommen desselben Ammoniten in Kieslingswalder System, weil hier das Lager, aus dem er stammt, genau festzustellen ist. Unter dem Kieslingswalder Sandstein liegt bekanntlich eine thonige Ablagerung, für welche bis 6″ grosse Ellipsoide von Thoneisenstein charakteristisch sind (cf. Beyrich: Ueber die Lagerung der Kreideformation in Schlesien 1855 p. 18. und J. Roth: Erläuterungen zu der geognostischen Karte vom niederschlesischen Gebirge etc. 1867 p. 368.) Beyrich hält diese Thone mit den eigentlichen Sandsteinen für so eng verbunden, dass „eine Vertheilung dieser beiden Abtheilungen in verschiedene Stufen der allgemeinen Gliederung der Kreide durchaus unnatürlich sein würde.“ Er zieht diese Thone also mit zum Senon. — In der Sammlung der hiesigen Bergakademie liegt nun ein Stück, welches

aus der früheren Breslauer Oberbergamtssammlung stammt und mit No. 2667 bezeichnet ist. Die sehr alte Etiquette desselben lautet wörtlich: „Eine von einander geschlagene Thoneisensteinkugel, die im Innern hohl ist und den Abdruck von einem Ammonshorn enthält, von Alt-Waltersdorf, der Schenke gegenüber, am Wege nach Neu-Waltersdorf.“ Unzweifelhaft stammt diese Thoneisensteingeode aus dem erwähnten Kieslingswalder Thon. Was nun den Ammoniten betrifft, so ist noch ein Theil des letzten Umgangs erhalten, das übrige ist Abdruck. Die 3 deutlich zu erkennenden Kiele, die langsame Windungszunahme und die beiden Knotenreihen lassen ihn mit Sicherheit als *Ammonites tricarinatus* d'Orb. erkennen. Das Exemplar hat 45 Mm. Scheibendurchmesser. — Ein zweites, viel besser erhaltenes, etwa eben so grosses Exemplar von demselben Fundort wird in der Breslauer Universitätssammlung aufbewahrt. — Setzt man, wie wohl nirgends mehr bezweifelt wird, den Kieslingswalder Sandstein den Quedlinburger Salzbergmergeln parallel und beide in das Niveau der Quadratenkreide, so ergibt sich schon der Lagerung nach für den Kieslingswalder Thon ein den „Emscher Mergeln“ gleiches Alter, was durch das Auftreten der erwähnten Ammoniten sowohl in Westfalen, als in Schlesien noch weiter begründet erscheint.

Ueber die Konglomerate von Fépin und von Burnot in der Umgebung des Silur vom Hohen Venn.

Von

H. von Dechen.

In der Sitzung der physikalischen Section vom 23. Februar d. J. habe ich eine Mittheilung über das Silur in Belgien gemacht und darin das Vorkommen des Konglomerates von Fépin oder des Gédinien von A. Dumont auf der NO.-Seite des Silurischen Kernes, S. von Eupen in Zweifel gezogen. Dr. E. Kayser hatte in der Zeitschr. d. d. geol. Gesellsch. XXII. 1870. S. 850 dieses Vorkommen nach häufig an der Oberfläche vorhandenen Stücken, etwa 600 Ruthen (2.25 Klm.) S. von Eupen, unweit der Chaussee nach Montjoie erkannt. Ich habe in der angeführten Mittheilung die Ansicht ausgesprochen, dass dieselben von dem Konglomerate von Burnot herrühren könnten, welches unmittelbar unter dem Eifelkalkstein in der Erstreckung von Eupen bis Wenau auftritt. Nachdem der Sitzungsbericht durch die Kölnische Zeitung bekannt geworden war, machte mir Herr Fr. Winkhold in Eupen am 21. Mai d. J. die Mittheilung, dass er in der Nähe der von Dr. Kayser bezeichneten Stelle das Konglomerat von Fépin in einem alten verlassenen Steinbruche und ebenso in der östlichen Fortsetzung an der neuen Strasse auf der linken Seite der Weser oberhalb Eupen aufgefunden habe. Diess gab mir Veranlassung, diese Gegenden nochmals genau zu durchforschen und hat sich dabei das Vorkommen der

der Konglomerate von Fépin auf beiden Seiten der Silurformation im Hohen Venn von der belgischen Grenze bis gegen den Gebirgsabhang zwischen Merode und Gey, von SW. gegen NO. verfolgen lassen. Auf der Nordseite ist dabei auch das Konglomerat von Burnot, welches sich in mässiger Entfernung parallel dem ersteren von Eupen nach Wenau erstreckt, und die zwischen beiden auftretende Gebirgszone berücksichtigt worden. Herr Fr. Winkhold hat mich bei dieser Untersuchung in dankenswerthester Weise unterstützt, und hat sich zum Theil auch Herr Jul. Jung von Weissenberg bei Stolberg, dem ich manche Notizen verdanke, daran betheiligt.

Dr. Kayser sagt an der betreffenden Stelle: „An der Basis des Gédinien Dumont's, welches in Belgien das unterste Glied des Devon bildet, treten oftmals Konglomerat- und Breccienbildungen auf, welche als Pudding von Fépin und Arcose von Weismes bezeichnet werden. Ein dem genannten Pudding ähnliches, grobes, aus kieseligen Gesteinen zusammengesetztes eisenschüssiges Konglomerat habe ich gleich nach Ueberschreitung der Venngesteine, etwa ½ Stunde S. von Eupen unweit der Chaussee nach Montjoie gefunden, zwar nicht anstehend, sondern in losen Blöcken zusammen mit Quarzitschutt in einem Waldgraben; dieselben waren jedoch so zahlreich, dass das Gestein gewiss in der Nähe ansteht. Wir hätten somit auch im Unterdevon der Gegend von Aachen dieselben Abtheilungen wie am Nordrande des Bassins von Condroz, nämlich die Schichten von Burnot, das Ahrien, das Gédinien, während das Coblenzien hier wie dort fehlt.“

Der Steinbruch, in welchem Herr Fr. Winkhold das Konglomerat zuerst aufgefunden hat, liegt W. von dem Nummerstein 0.54 der Strasse von Eupen nach Montjoie und dem Hause, welches bezeichnet ist: Montjoier Strasse No. 23, Posthaltestelle, im Walde an einer gegen N. abfallenden Erhöhung, auf einem Grundstück, welches dem Gastwirth Heinr. Herrmanns in Eupen gehört. Die Entfernung des Nummersteins 0.54 von der Trennung der Strassen nach Montjoie und nach Malmedy in Haas

(dem südlichen Theile von Eupen) beträgt 520 Ruthen oder 1.96 Klm. Das Konglomerat enthält ziemlich abgerundete Geschiebe von lichtgrauem Quarzit und weissem Quarz, an ihrer Oberfläche gelbgefärbt, welche Färbung auch in das Innere eindringt, so dass einige derselben durch und durch gelb sind. Die Klüfte sind gelbbraun, bisweilen schwärzlich durch einen feinen Ueberzug von Manganoxyd gefärbt. Die Grundmasse besteht aus einem groben, quarzitischen Sandstein, der bisweilen kleine Höhlungen enthält, die vielleicht mit Kaolin ausgefüllt gewesen sind. Es konnte dasselbe aber in den der Witterung lange ausgesetzt gewesenen Steinbruchswänden und in den losen Stücken nicht nachgewiesen werden. Schichtung ist an dieser Stelle nicht zu beobachten.

Auf der Höhe führt ein Waldweg gegen N. zwischen der Chaussee nach Montjoie und dem Hillbach, in welchem rother Schiefer in St. 11 mit 30 bis 40 Grad gegen N. einfallend ansteht. In demselben liegen mehrere Konglomeratlagen mit deutlichen Geröllen von 0.3 M. Mächtigkeit und am N.-Ende der Entblössung eine stärkere Konglomeratlage, welche Quarzgerölle enthält und stellenweise ein flasriges Gefüge wahrnehmen lässt.

Dieselbe Schichtenfolge ist in ihrem nordöstlichen Fortstreichen von dem Weserthale durchschnitten und an dem linken (südlichen) steilen Abhange durch einen neuen Weg, der noch im Bau begriffen ist, blosgelegt.

An der Einmündung des Getz- oder Schwarzbachs in die Weser steht grauer, hellerer und dunkeler Quarzit mit einzelnen schwarzen und schwärzlich grauen Schieferlagen wechselnd an, der wohl unzweifelhaft dem Silur angehört.

In dem Profile von hier in nordwestlicher und dann in mehr westlicher Richtung, also durch das Konglomerat oder die Schichten von Fépin nach dem Konglomerate von Burnot hin, welches Dr. Kayser als Vichterschichten bezeichnet, finden sich folgende Schichten:

Wechsel von grünlich grauen quarzitischen Sandsteinen mit rothem Schiefer;

grüner und rother Schiefer, in St. 11 mit 65 Grad gegen S. einfallend;

Sandsteinschichten, in denen eine Lage von Konglomerat auftritt, die unten in dem Niveau der Strasse 1.5 M. mächtig ist, sich aber nach oben hin auskeilt und in St. 11 mit 45 Grad gegen S. einfällt;

unter diesem Sandstein tritt eine Konglomeratlage in einem Sattelbogen hervor, deren Mächtigkeit sich daher nicht ermitteln lässt und die viele ganz abgerundete Geschiebe von weissem Quarz und grauem Quarzit in einem Bindemittel von grünlich grauem, feinkörnigem quarzigem Sandstein von grosser Festigkeit enthält, in verwittertem Zustande zeigen die Geschiebe einen braunen Ueberzug;

rother Schiefer in St. 1 mit 50 Grad gegen S. einfallend;

mit demselben beginnt eine grosse Entblössung durch den Abtrag des Abhanges, welche grünlich graue Sandsteine mit dünnen Lagen von rothem Schiefer bei wellenförmiger flacher Lagerung und mehre Verwerfungsklüfte wahrnehmen lässt;

hellgrauer grobkörniger Quarzit oder quarzitischer Sandstein in St. 8 mit 40 Grad gegen NW. einfallend;

rother Schiefer mit vier Konglomeratlagen von 3 bis 8 M. Mächtigkeit, in St. 10 bis $10^3/_4$ mit 45 Grad gegen S. einfallend;

die Geschiebe bestehen aus Quarziten von verschiedener Färbung, röthlich grau und dunkel schwärzlich grau, so wie seltener aus weissem Quarz, die Grundmasse ist schmutzig grünlich grauer Sandstein mit einzelnen Quarzkörnern bis zu 2 Mm. Grösse, beim Zerschlagen lösen sich einige Geschiebe heraus, während andere zerspringen;

bei dem Forsthause Langesthal eine mächtige Konglomeratlage, deren Mächtigkeit aber nicht bestimmt werden kann, da dieselbe in der Entblössung von einer Kluft abgeschnitten wird; die aus Quarzit bestehenden Gerölle nehmen die Hauptmasse des Gesteins ein, liegen dicht gedrängt an einander, erreichen mehr als 0.3 M.

Durchmesser, die sandig thonige Grundmasse tritt dagegen sehr zurück.

Da das Weserthal die Streichungslinie der Schichten unter einem spitzen Winkel durchschneidet, so reicht das topographische Material nicht hin, um die Entfernung dieser letzteren nördlichen Konglomeratlage von der südlichen Scheide des Gédinien gegen das Silur, oder die Breite dieser Zone zu bestimmen. Dazu kommt noch, dass in dieser Querlinie augenscheinlich einige Mulden und Sattel auftreten, deren Einfluss auf die Breite der Zone und ebenso auf deren Mächtigkeit nicht näher ermittelt werden kann. Dennoch ist dieses Profil eins der vollständigsten, welches diese Gegend darbietet; es sind darin 7 Konglomeratlagen von verschiedener Zusammensetzung bekannt, welche aber nur einen kleinen Theil der gesammten Mächtigkeit der dazwischen auftretenden Schichten von Sandsteinen, Quarziten und rothen Schiefern ausmachen.

Die Konglomerate von Fépin in der Nähe der Chaussee von Eupen nach Montjoie müssten in ihrer südwestlichen Streichungslinie von dem nahen Hillbach und zwar unterhalb der Einmündung der Soor in denselben durchschnitten werden. Obgleich an den Abhängen des Hillbachs vielfach die Gesteine in kleinen Felsen entblösst sind und es auch an künstlichen Entblössungen nicht fehlt, ist es doch nicht gelungen, das Konglomerat in demselben aufzufinden. Bei der geringen Entfernung ist diess allerdings auffallend.

Weiter gegen SW. auf der linken Seite des Hillbachs, der hier die Grenze von Preussen und Belgien bildet, erhebt sich der breite Wald-Rücken Gotsquette, ein Theil des grossen Herzogen Waldes, der anderer Seits in das Thal der Gileppe abfällt, welche zwischen Membach und Goë in die Weser (Vesdre) einmündet. Auf dem Waldrücken Gotsquette dürfte eine Aufsuchung der Konglomerate vergeblich sein, dagegen hat das Thal der Gileppe, besonders durch die grossen Arbeiten für die Wasserversorgung von Verviers und durch eine an dem rechten Abhange aufwärts führende im Bau begriffene Strasse folgende Aufschlüsse dargeboten.

An der linken Seite der Gileppe an der grossen Einschrotung in den Abhang für den Damm des grossen Sammelteiches für die Wasserleitung von Verviers sind Schichten von dunkel grünlich grauen quarzigen Sandsteinen in grosser Ausdehnung und gerade in einem Sattel aufgeschlossen, dessen Nordflügel in St. 12 mit 65 Grad gegen N. und dessen Südflügel in St. $10^1/_2$ mit 35^0 gegen S. einfällt. Auf dem Nordflügel findet sich in diesen Sandsteinen eine Konglomeratlage von 0.8 M. Mächtigkeit, sie enthält kleine Quarz- und Quarzitgeschiebe in einem sehr festen eisenschüssigen, kieseligen Bindemittel. Diese Stelle liegt zwischen den Mündungen der kleinen Bäche Borchenne und Magauwe in die Gileppe, etwa 1.7 Klm. oberhalb deren Einfluss in die Weser. An der neuen Strasse, etwa 340 M. oberhalb des Dammes an dem rechten Abhange der Gileppe, findet sich eine 0.6 M. mächtige in St. 11 mit 75^0 gegen S. einfallende Konglomeratlage zwischen gelblichem und rothem Schiefer. Unter den gewöhnlichen Quarz- und Quarzitgeschieben finden sich auch einzelne Stücke von feinkörnigen, glimmerreichen, grauen Sandsteinen. Das Bindemittel besteht aus einem ziemlich feinkörnigen gelbbraunen Sandstein.

Weiter aufwärts im Thale findet sich in dem rothen Schiefer eine zweite Konglomeratlage von 1.5 M. Mächtigkeit, welche sehr viele Geschiebe von weissem Quarz enthält, gegen deren Masse das grünlich graue schiefrige Bindemittel sehr zurücktritt und nur in dünnen Flasern die Geschiebe umschliesst; daher das Gestein im Allgemeinen eine weisse Farbe besitzt.

Noch weiter aufwärts im Thale tritt dünnblättriger, bläulich schwarzer Schiefer auf, der wohl schon dem Silur angehören dürfte. Die Entfernung des nördlichsten und südlichsten Konglomeratlagers, rechtwinklig gegen die Streichungslinie gemessen, beträgt nicht ganz 2 Klm.

Auf der grossen Karte von Dumont (Maassstab 1 zu 160000) ist die südliche Grenze zwischen dem Gédinien und dem Silur zwischen der mittleren und der südlichen Konglomeratlage hindurchgezogen, so dass also

die beiden nördlichen Lagen in das Gédinien und die südliche in das Silur fallen. Diess entspricht offenbar den gegenwärtig aufgeschlossenen Verhältnissen nicht. Die Scheide des Silur muss weiter gegen S. gelegt werden, indem die südlichste Konglomeratlage mit den umgebenden rothen Schiefern dem Gédinien zugerechnet werden muss. Bemerkenswerth ist es wohl, dass die Konglomeratlagen vom Weserthal aus in ihrem Fortstreichen gegen SW. an Mächtigkeit und Zahl beträchtlich abnehmen.

Werden dieselben von dem Weserthale aus gegen Nordost verfolgt, so erhebt sich hier der lange Waldrücken, welcher erst in das Vichtbachthal zwischen Rötgen und Maulartzhütte wieder abfällt. Es war wenig Aussicht vorhanden, die Konglomeratlagen in demselben aufzufinden. An der Strasse von Raren nach Rötgen, an dem linken Abhange des Falkenbachs finden sich in ausgefahrenen Waldwegen Bruchstücke eines bräunlichen, kleinkörnigen Quarzkonglomerats vor, welches auch etwas Kaolin enthält und daher als ein Arcose-Konglomerat bezeichnet werden möchte. Die Bruchstücke weisen zwar das Vorhandensein des Konglomerates an dieser Stelle nach, dasselbe ist jedoch bis jetzt anstehend nicht aufgefunden worden.

Dagegen findet sich an der Strasse von Corneli-Münster, S. von Königsberg, da wo der Weg nach Rott abgeht ein kleinkörniges, röthlichen Kaolin enthaltendes Konglomerat mit einzelnen grösseren Quarzgeschieben von 1.5 Cm. Durchmesser und von Quarzadern durchtrümmert. Die Mächtigkeit dieses Vorkommens ist zwar nicht genau zu bestimmen, aber jedenfalls beträchtlich.

Im Gebiete des Vichtbachs sind die Aufschlüsse der Konglomerate häufiger.

In der Nähe von Rott, am linken Abhange gegen den Lensbach, welcher unterhalb in die Vicht einmündet, über der Schule an der Pützheck tritt ein wenig mächtiges Konglomeratlager in rothen Schiefern mit grünlichen, grobsandigen, quarzitischen Lagen auf.

Das südwestliche Fortstreichen dieses Lagers müsste

unfern der Brücke über den Vichtbach in dem Wege von Rott nach der Chaussee von Corneli-Münster nach Rötgen durchsetzen. Dasselbe ist hier nicht bekannt, obgleich grade diese Gegend sehr genau durchforscht ist, und das Gestein vielfach an dem steilen rechten Abhange der Vicht entblösst ist.

In der Reihenfolge der Schichten in der Querlinie folgt nun das Konglomerat, welches auf dem Höhenpunkt der Strasse von Maulartzhütte nach Lammersdorf ausgeht. Dasselbe enthält sehr viele, aber grösstentheils kleine Quarzit- und Quarzgerölle. Dieses Lager tritt im rothen Schiefer auf, der sowohl auf dem Fusswege nach Rott hin vielfach ansteht, als auch südlich in der Strasse nach Lammersdorf hin in einem grossen Einschnitte entblösst ist. Wegen des abweichenden Spaltes, der in St. 9 mit 70 Grad gegen SO. einfällt und der vielen Klüfte, ist die Schichtenlage nicht mit Sicherheit zu bestimmen.

Dann folgt das Konglomerat an der Strasse von Rott nach Lammersdorf 1.12 Klm. O. von ersterem Orte entfernt in der Nähe des Hauses „in der Lensbach." Das Gestein ist theils demjenigen aus dem Steinbruche in der Nähe der Chaussee von Eupen nach Montjoie ähnlich, enthält weisse Quarzgeschiebe, lichtgelb gefärbten Kaolin in kleinen Partien und besitzt im Allgemeinen eine gelbe Färbung, theils besteht dasselbe aus einem sehr festen quarzigen Sandstein von bräunlich gelber Farbe, in dem die kleinen durchgeschlagenen Quarzkörner sehr stark glänzen und einzelne grössere Quarzgeschiebe auftreten.

In der Nähe dieser Stelle finden sich auf dem Waldkopfe Oberste Giersberg und in dem Waldrevier Zuschlag hellgraue Quarzite mit vielen Adern von weissem Quarz und mit einzelnen Quarz- und Quarzitgeschieben, welche denselben eine konglomeratartige Beschaffenheit geben.

Das südlichste Konglomeratvorkommen in dieser Gegend findet sich an der Strasse von Maulartzhütte nach Lammersdorf, etwa 0.6 Klm. N. von dem Einschnitte dieser Strasse in die von Zweifall nach Lammersdorf am Lensbache. Das Vorkommen ist von beträchtlicher Mächtigkeit, bildet ein grobes Konglomerat, in dem die grössten-

theils stark verrundeten Quarzitgeschiebe von rothem Schiefer umgeben sind und sich leicht ausschälen; auf den Kluftflächen stellen sich Flecke von schwarzem Manganoxyd ein. Die Breite der Zone von dem nördlichsten Konglomeratlager an der Pützheck bei der Schule von Rott bis zu diesen letzten südlichsten mag etwa 1.7 Klm. betragen. Innerhalb derselben sind ausser dem bereits erwähnten rothen Schiefer folgende Gebirgsarten bemerkt werden.

In Rott in der Nähe der Kirche: rother Schiefer und gelber, gröberer, sandiger Schiefer. W. von Rott, nahe an der Strasse nach der Chaussee von Corneli-Münster nach Rötgen, in einem kleinen Thälchen sandiger grauer Schiefer und rother Schiefer. An derselben Strasse zwischen Rott und dem Forsthause: schwärzlich grauer Schiefer mit eigenthümlichen wulstigen Absonderungen, auch dünnblättrig und mit sandigen Schiefern wechselnd, Einfallen in St. 8 mit 40 Grad gegen SO. An der rechten Seite des Vichtbachs, an der Brücke in derselben Strasse: milder schwarzer Schiefer mit quarzitischen Lagen und dünnschiefrigen, glimmerreichen, feinstreifigen Sandsteinen von gelblich grauer Farbe; darin unregelmässige grosse Nieren theils von festem sandigem Schiefer, theils von eisenhaltigem, bläulich grauem, grobblättrigem Kalkspath mit einem Ueberzuge von schwarzem mildem Schiefer[1]). Wenig aufwärts von dieser Stelle: grauer, griffelförmig abgesonderter Schiefer, schwarzer dünnblättriger Schiefer, auf den alte Versuchsarbeiten auf Dachschiefer ausgeführt worden sind. Weiter 0.5 Klm. oberhalb der Brücke am Vichtbache: dunkelschwarzer, krummschaliger Schiefer, auf den Schichtflächen sehr glimmerreich, mit weissen Quarzadern durchtrümmert, wechselnd mit hellgrauem, wulstigem Quarzit, in dem dunkle Schieferflasern liegen und mit dünnschiefrigem, feinstreifigem, glimmerreichem Sandstein. Zwischen Rott und dem Waldkopfe Oberste Giersberg: graue sandige Schiefer mit

---

1) An dieser Stelle setzt ein Quarzgang auf, der mit Pyrit etwas Bleiglanz, Blende und Kupferkies führt.

Sandstein wechselnd, hoch am Abhange: rothe Schiefer, dann wieder graue Schichten, wie vorher.

Die nächsten Aufschlüsse gegen NO. finden sich an der Strasse im Hasselbachthale, welches sich in Zweifall in den Vichtbach öffnet. Die erste, nördliche Konglomeratlage, von nicht bedeutender Mächtigkeit, steht zwischen den Kilometersteinen 8.4 und 8.5 an. Dasselbe ist grob, enthält ziemlich grosse Geschiebe. Von hier an aufwärts kommen viele rothe und grüne Schiefer vor. In dem rothen Schiefer kommen an einer Stelle Kalknieren, ähnlich wie im Kramenzel des Ober-Devon, vor. Dieselben fallen in St. 10¼ mit 70 Grad gegen N., der abweichende Spalt fällt dagegen mit 85 Grad gegen S. ein. Ebenso kommt bei 8.6 in dem rothen Schiefer mit Kalknieren eine Lage von körnigem Rotheisenstein vor, dem eine Konglomeratlage mit ganz abgerundeten Geschieben von 0.3 M. Mächtigkeit folgt. Zwischen 9.0 und 9.1 tritt eine stärkere Konglomeratlage auf. Milchweisse, eckige, an den Kanten wenig abgerundete Stücke sind dicht in einander geschoben, das wenige Bindemittel besteht aus kleinen Quarzkörnern. Die Klüfte sind mit braunem Eisenocker überzogen. Zwischen 9.5 und 9.6 findet sich ein noch mächtigeres Konglomerat, welches viele Quarzitgeschiebe in einer weissen quarzigen Grundmasse unregelmässig vertheilt enthält. Dann folgen bei 9.6 rothe Schiefer und weiter aufwärts ein Wechsel von rothem und grünem Schiefer bis zu den Quarziten des Silur.

In dem weiteren NO.-Fortstreichen haben die Konglomeratlagen in den Einschnitten des oberen und unteren Fischbachs, welche auf der rechten Seite in die Vicht unterhalb Zweifall münden und die Gebirgsschichten ziemlich quer durchschneiden, nicht aufgefunden werden können. Das nördliche Lager ist in dem Hasselbach so schmal, dass an den dicht bewaldeten Abhängen nur ein Zufall die Fortsetzung desselben bloslegen könnte. Die südlicheren Lager würden aber die beiden Fischbachthäler so weit nach ihrem Ausheben an dem Bergrücken durchschneiden, dass hier um so weniger auf ihre Auffindung gerechnet werden konnte. O. von dem Forst-

hause Süssendell in 1 Klm. Entfernung finden sich in dem Thale des Omerbachs Blöcke von Konglomerat, welche der Lage nach der nordöstlichen Fortsetzung des zunächst oberhalb Zweifall auftretenden Lagers angehören könnten. Sie unterscheiden sich jedoch durch ihre rein weisse Farbe, durch die Kleinheit der das Bindemittel zusammensetzenden Quarzkörner von den hierhergehörenden Konglomeraten, ebenso durch ihre Grösse und abgerundete Form und sind den Blöcken ähnlich, welche im Hängethal zwischen Mausbach und Köttenich, auf dem Burgholze und am Saubach zwischen Röhe und dem Nirmer Tunnel vielfach an der Oberfläche vorkommen, wahrscheinlich dem oligocänen Sandsteine angehören, wie er bei Worm unterhalb Herzogenrath ansteht. In dem Thale des Wehbachs, in welchem eine Strasse vielfache Entblössungen an den Abhängen herbeigeführt hat, durfte die Auffindung der Konglomerate in ihrer weiteren nordöstlichen Fortsetzung zunächst oberhalb Schevenhütte erwartet werden. Inzwischen hat sich auch bei wiederholter Nachsuchung an den Thalabhängen selbst kein Konglomerat gezeigt, dagegen steht eine 2 M. mächtige Lage in etwa 0.4 Klm. östlicher Entfernung von dem Wehbachthale in dem Wege von Schevenhütte nach Schwarzenbroich an. Dieses Konglomerat unterscheidet sich von allen, welche bisher beschrieben worden sind. Es besteht hauptsächlich aus Splitter von gelbem und grauem Schiefer, welche bis 2 Cm. gross, aber nur 2 bis 3 Mm. dick sind. Die Schieferflächen liegen nicht in einer Ebene, sondern haben sehr verschiedene Lagen, und dabei einen schwärzlichen oder gelblichen Ueberzug. Die sandige, sparsame bräunliche Grundmasse zeigt ganz kleine Höhlungen, welche wahrscheinlich von Kaolin-Einmengungen herrühren dürften, die in den oberflächlichen Partien fortgeführt worden sind. Wird diese Konglomeratlage für den nördlichen Anfang des Gédinien angenommen, so dürften die sämmtlichen Schichten, welche sich im Wehbachthale von dem Forsthause oberhalb Schevenhütte an bis zu dem zwischen 9.2 und 9.3 Klm. auftretenden rothen Schiefer finden, der Abtheilung des Gédinien angehören. Die Lage dieses

rothen Schiefers entspricht ungefähr der verlängerten Streichungslinie der südlichen Konglomeratlage und den sie begleitenden rothen Schiefern im Hasselbachthale oberhalb Zweifall und dürfte daher diese Ansicht wohl als annehmbar erscheinen.

Die Schichten, welche in dem bezeichneten Theile des Wehbachthales auftreten, sind folgende:

eine grünlich graue Schieferlage mit festern kieseligen Nieren und Wülsten zwischen gradflächigem Schiefer, Fallen ist St. 11 mit 35 Grad gegen S.;

bei 8.1 Klm. grünlich grauer, quarziger Schiefer in einem alten Steinbruche;

bei 8.4 Klm. grünlich grauer, grober Schiefer, auf den Schichtungsflächen mit Glimmerschuppen bedeckt.

Die Nieren und Wülste im Schiefer erinnern an das ähnliche Vorkommen am Vichtbach bei Rott, welches sich ebenfalls gegen die nördliche Scheide des Gédinien hin findet.

Südlich von dem rothen Schiefer sind alsdann die hier vorzugsweise aus schwarzen, dünnblättrigen bestehenden und vielfach als Dachschiefer ausgebildete Schichten für Silur anzusprechen.

Das letzte Vorkommen des Konglomerates von Fépin in dem Fortstreichen gegen NO. ist in einem Steinbruche zwischen Merode und Hardterhof (die Hardt) bekannt, in geringer Entfernung von dem Abfalle des Gebirges in die das Roerthal begleitende Diluvialebene. Diese Stelle passt ziemlich genau zu dem Fortstreichen des Konglomerates am Wege von Schevenhütte nach Schwarzenbroich. Weisse, ziemlich abgerundete Quarzgeschiebe, selten Geschiebe von dunkelgrauem Quarzit, kleine schwarze, möglicher Weise aus Schiefer bestehende Körner liegen in einem feinkörnigen, quarzitischen, hellgrünlich grauen Sandstein fest eingewachsen. Mit diesem Konglomerate zusammen kommt auch ein feinkörniger, qnarzitischer hell gelblich grauer Sandstein vor, der sich von der Grundmasse des Konglomerates nur dadurch unterscheidet, dass er viele ganz kleine Partien von gelblich weissem Kaolin enthält. In der Nähe findet sich

auch rother Schiefer verbreitet und feinkörnige, thonige, gelblich graue Sandsteine treten am Knosterberge bei Schwarzenbroich auf, der in diese Zone fällt.

Es geht hieraus hervor, dass die einzelnen Konglomeratlagen grösstentheils eine geringe Mächtigkeit besitzen, und vielleicht an keiner Stelle diejenige von 10 M. überschreiten, mit rothen Schiefern, auch mit grauen und grünlichen Schiefern und Sandsteinen, grauen Quarziten abwechseln und sich mehrfach wiederholen. Nicht an allen Stellen liegt eine dieser Konglomeratlagen unmittelbar auf dem Silur auf, sondern dazwischen tritt noch Schiefer, und besonders der charakteristische rothe und grüne Schiefer auf. Die Reihenfolge dieser Schichten zerfällt daher nicht in eine untere konglomeratische und eine obere schiefrige Abtheilung, wie diess in Belgien der Fall ist. Im Gegentheil wird an vielen Stellen nur die nördlichste Konglomeratlage als die Grenze dieser Schichtenfolge gegen die nächst jüngere betrachtet werden können. Bei weitem an den meisten Stellen ist das Einfallen in der betrachteten Zone gegen SO., also gegen das ältere Silur gerichtet und muss dasselbe nothwendig als eine widersinnige oder überkippte Schichtenstellung bezeichnet werden. Diese Ueberkippung pflanzt sich übrigens vielfach auch in die jüngeren Schichten, in das Konglomerat von Burnot und den Eifelkalkstein fort, welche diese Zone auf ihrer NW. begleiten. Bei der Längenerstreckung derselben vom Gileppethale bis gegen das NO.-Ende zwischen Hardterhof und Merode von 37.5 Klm., bei einer wenig wechselnden Breite, welche 2 Klm. kaum überschreitet, bei der Uebereinstimmung der Schichtenstellung sowohl im Silur, als in den jüngeren Formations-Abtheilungen ist hier in der That an die Möglichkeit einer abweichenden Lagerung des Gédinien auf dem Silur, worüber verschiedene Ansichten in Bezug auf den SO.-Abhang desselben silurischen Kernes geäussert worden sind, nicht zu denken. Es scheint vielmehr die Aufrichtung der Schichten und ihre Faltenbiegung vom Silur durch alle Glieder des Devon bis zu der jüngsten Abtheilung des Carbon (dem productiven

Steinkohlengebirge) eine gleichzeitige oder der Zeit nach nicht unterbrochene gewesen zu sein, wobei denn auch an die stellenweise widersinnige oder überkippte Schichtenstellung des Südflügels der Eschweiler Mulde auch bei Nothberg und Weisweiler erinnert werden darf.

Auf der SO.-Seite des silurischen Kernes tritt das Konglomerat von Fépin an der Grenze von Belgien bei Poteau (auf der Pehl), SW. von Recht in das Preussische Gebiet ein und kann von hier aus mit wenigen Unterbrechungen in NO.-Richtung bis zum Dreipützenbach zwischen Gey und Hardterhof am östlichen Gebirgsabhange auf eine Länge von 62 Klm. verfolgt werden. Die erste Stelle, wo sich dasselbe zeigt, ist ein sehr alter grosser Steinbruch, welcher sich in der Richtung von W. gegen O. in der Streichungslinie der Schichten erstreckt. Die Grade des Einfallens lassen sich nicht bestimmen. Das Quarz-Konglomerat ist grobkörnig und flasrig. Grosse Blöcke desselben bedecken den Abhang und das Thal bis gegen Recht hin. Die verschiedenen Gesteins-Abänderungen von einem groben Konglomerate bis zu einem groben Quarzsandsteine mit chloritischen Flasern und durch Aufnahme von Feldspathkörnern oder Kaolin zu einer groben Arcose zeigen sich in diesen Blöcken, welche zugleich für die Mächtigkeit der einzelnen Schichten sprechen. Weiter gegen O. zeigt sich das Konglomerat auf der Höhe des Bergrückens, über den in einer langen Reihe geöffneten Steinbrüchen in dem violett röthlichen und bläulich schwarzen Salmschiefern (Silur). Die Brüche in dem Konglomerate sind sehr alt, ganz mit Wald bedeckt, vielfach ganz unzugänglich, so dass wenig Gelegenheit vorhanden ist, das Streichen und Fallen desselben zu sehen. An einer Stelle ist dasselbe in St. 11 mit 60 Grad gegen S. ermittelt und die Mächtigkeit auf 9 bis 12 M. geschätzt. In der Nähe des alten Weges von Recht nach St. Vith tritt eine Wendung in der Streichungslinie der Schichten gegen N. bei östlichem Einfallen ein, sowohl in den Salmschiefern, als in dem darüberliegenden Konglomerate ein. In dieser Richtung überschreitet es die Chaussee von Engelsdorf nach Nieder-

Emmels, setzt durch den hohen bewaldeten Rücken des Wolfsbusches fort, an dessen steilem nördlichem Abhang es sich in das Thal der Amel unterhalb Vieux Moulin hinabzieht. Ebenso ist das Konglomerat an dem rechten Abhange der Amel und auf dem Wege nach Ondenval oder Nieder-Steinbach zum Theil in mächtigen Felsen entblösst. Das Konglomerat enthält hier ganz abgerundete Geschiebe, 0.3 M. im Durchmesser von dunkelgrauem Quarzit, ist aber hier wie an vielen andern Stellen von sehr verschiedener Beschaffenheit. Grosse Blöcke bezeichnen den Zug am Abhange aufwärts und verbreiten sich auch noch auf der Höhe. Bei Vieux Moulin selbst stehen Felsen von groben, gebänderten, schwarzen und grauen Schiefern an, die dem Silur angehören und in St. 6 mit 55 Grad gegen O. einfallen. Diese Lage passt ganz zu dem Konglomerate, so dass hier keine abweichende, discordante Lagerung desselben auf dem Silur stattfindet. (Sitzungsber. vom 23. Febr. d. J. S. 45). Zu den nahe über dem Konglomerate lagernden, also dem Gédinien zuzurechnenden Gesteinen gehören die dunkelgrauen, feinkörnigen Quarzite und glimmerreichen Sandsteine, welche mit grauen, sandigen Schiefern und einzelnen Lagen von dunkelrothem, dünnblättrigem Schiefer abwechseln und in St. $9\frac{1}{2}$ mit 40 Grad gegen SO. einfallen. Auf denselben sind sehr ausgedehnte Steinbrüche zwischen Ober-Steinbach und Ondenval geöffnet. Auch kommen wenige rothe und gelbliche feinkörnige Sandsteine damit vor, in denen sich ziemlich grosse, in Roth- und Brauneisenstein umgeänderte Pyritkrystalle finden.

Dass sich das Konglomerat von Thirimont in N. Richtung über den flachen Rücken erstreckt, geht daraus hervor, dass es an der Chausse von Malmedy nach Weismes, zwischen Bagatelle und dem letzteren Orte von 8.6 bis 10.0 Klm. in vielen kleinen Steinbrüchen aufgeschlossen ist, und mit rothen und schwärzlichen Schiefer- und Kaolinhaltenden Sandsteinen (Arcosen) abwechselt. An dem westlichsten Hause von Arimont liegt darin noch ein alter tiefer Steinbruch und gegen den linken Abhang des Preaix, welcher sich in Malmedy in die Warche er-

giesst, verbreiten sich Konglomeratblöcke bis unfern der Ferme d'Arimont. Der Preaix durchschneidet das Konglomerat in einem engen Thale zwischen steilen, mit vielen Blöcken bedeckten Abhängen, an denen dasselbe aber kaum anstehend zu finden ist. Sehr auffallend ist es, dass alle hier vorkommenden konglomeratartigen Gesteine von zahlreichen Gängen und Adern von weissem Quarz durchtrümmert sind. Unterhalb durchschneidet das Thal schwarze Schiefer, welche dem Silur angehören, oberhalb violette, rothe, wenig grüne und schwarzgraue Schiefer mit sandigen und groben quarzitischen Lagen abwechselnd. Die Konglomerate wechseln mit weissen Quarzsandsteinen und Arcosen, so wie mit rothen Schiefern ab. Weismes liegt auf Schiefer mit grauen, feinkörnigen Sandsteinlagen und nicht auf den weissen Quarzsandsteinen und Arcosen, welche nach diesem Orte genannt worden sind. Auf dem Plateau zwischen dem Preaix und der Warche verbreitet sich das Konglomerat und die Arcose über Libomont nach Gdoumont, welches auf grauem, silurischem Schiefer liegt, und Walk. Bei Libomont liegen grosse alte Steinbrüche, in denen das Einfallen der Schichten in St. $4^1/_2$ mit 15 Grad gegen NO. gerichtet ist. Dadurch wird auch die Erstreckung derselben in NW.-Richtung gegen Gdoumont hin erklärt. Die hier vorkommenden Versteinerungen sind bereits a. a. O. S. 46 erwähnt worden. Der Höhenpunkt auf diesem Plateau wird durch eine kleine Felsgruppe bezeichnet, die aus kleinkörnigem Konglomerat theils von milchweissen, theils von durchsichtigen, starkglänzenden, etwas rauchgrauen Quarzkörnern mit feinen Ueberzügen von weissem Kaolin besteht. In diesem Gesteine setzen viele weisse Quarzadern auf, welche fest damit verwachsen sind. Die Schichten scheinen in St. 10 mit 60 Grad gegen SO. einzufallen. Es finden sich aber auch mehre parallele Klüfte, welche in St. 3 mit 15 bis 20 Grad gegen NO. fallen, so dass es zweifelhaft bleibt, welche dieser beiden Ablösungen der Schichtung angehört. In westlicher Richtung von dieser Felsgruppe gegen die nördlichen Häuser von Gdoumont hin kommt auf dem Höhen-

zuge schwarzer Schiefer vor, der entschieden dem Silur angehört. Dieses Vorkommen passt aber ebenso wohl zu dem SO.- als zu dem NO.-Fallen des Konglomerates.

Im Warchethal sind die Verhältnisse am besten aufgeschlossn, indem der Besitzer der Ruine Reinhardstein (oder Renardstein), Notar Kogel in Malmedy, einen Weg auf der rechten Seite der Warche von Bevercé aus hat herstellen lassen. Bei Reinhardstein, welches auf einem niedrigen zungenförmigen Felsenvorsprunge zwischen zwei engen Schluchten liegt, kommt der glänzende, glimmerige, violette, röthliche, grüne und bläulich schwarze Schiefer vor, der mit Sandstein und Quarzitlagen wechselt. Derselbe fällt in St. 10½ mit 43 Grad gegen SO. ein und setzt auf der linken Seite der Warche durch Walk durch. Von der Ruine aus zeigen sich an dem Fusswege abwärts gegen W. dicht an dem Wasserlauf in hohen, steilen Felsen an beiden Abhängen folgende Schichten:

Konglomerat ziemlich mächtig;

Schwarzer Schiefer mit vielen in Braun- oder in Rotheisenstein umgeänderten Pyritwürfeln;

Grobes, nicht sehr mächtiges Konglomerat;

Grauer, flasriger glimmerreicher Schiefer, Fallen St. 9½ mit 40° gegen SO.;

Sehr mächtiges Konglomerat, in mehreren Bänken mit hellgrauem Quarzit und dünnen quarzigen Sandsteinlagen, worin viele Pyritwürfel liegen;

Unterbrechung in dem sonst zusammenhängenden Profile;

Mächtiges Konglomerat mit grober Arcose;

Schwarzer Schiefer, Fallen St. 9 mit 45 Grad gegen SO.

Sehr grobes Konglomerat, Geschiebe von Quarzit, deren Durchmesser 0.3 M. Durchmesser übersteigt, die meisten grösser als 0,1 M.;

Diese Konglomeratlage ist die letzte; sie wird von der Warche dicht oberhalb des von Longfaye herabkommenden Baches durchschnitten und steigt auf der Bergkante in die Höhe. Die ganze Schichtenfolge ist sehr deutlich geschichtet und besitzt ein und dasselbe Strei-

chen und Fallen. Wenn sich auch schon am Preaix ein Wechsel des Konglomerates mit andern Gesteinschichten zeigte, so tritt doch hier derselbe viel schärfer und in ähnlicher Weise wie auf der Nordseite des silurischen Kernes in der Gegend von Rott und am Hasselbach oberhalb Zweifall hervor.

Die letzte Konglomeratlage dürfte der Analogie nach unmittelbar dem Silur folgen, welches nun abwärts an der Warche folgende Schichten zeigt:

Schwarzer Schiefer, Fallen St. 11½ mit 65 Grad gegen S.;

Hellgrauer, quarziger, glimmerreicher Schiefer mit unebenen Schichtflächen, Fallen St. 8 mit 60 Grad gegen SO.

Grauer feinstreifiger Quarzit, sehr deutlich geschichtet, mit Schichtflächen, welche den bekannten Ripplemarks ähnlich sind, Fallen St. 9½ mit 50 Grad gegen SO.

Dann an der Strasse nach Eupen:

beim Nummerstein 0.37 graue, glänzende, wellenförmige und geknickte Schiefer, Fallen St. 9½ mit 55 Grad gegen SO.

beim Nummerstein 0.41 Schiefer mit einzelnen Sandstein- und Quarzitschichten, mit abweichendem Spalt.

An der neuen Strasse bis zur Verbindung mit der alten Strasse:

Graue und schwärzlich graue Schiefer mit einzelnen Lagen und Nieren von Quarzit und Sandstein in unregelmässiger Lagerung.

Auf der anderen östlichen Seite der Konglomeratzone findet sich:

dicht östlich bei Walk blaugrauer Schiefer mit Sandsteinlagen, Fallen St. 9 mit 50 Grad gegen SO.;

Steinbruch östlich von Walk grünlich grauer Schiefer und thoniger Sandstein, Fallen St. 9 mit 45 Grad gegen SO.;

an dem Wege von Walk nach der Brücke über die Warche in der Strasse von Sourbrodt nach Weismes grünlicher Schiefer, durch Verwitterung auch röth-

lich mit gelbem Flecken; in kleinen Steinbrüchen quarziger Sandstein und Quarzit;

An der Brücke nach Robertville:

grünlich grauer sandiger Schiefer;

mächtige Sandsteinpartie, starke Bänke, Fallen St. 3 mit 50 Grad gegen NO. Grenze des Sandsteins beim Nummerstein 1.21, dann Schiefer;

Nummerstein 1.15, blauer unregelmässig gelagerter Schiefer;

Nummerstein 1.14, Steinbruch an der Strasse, hellgrauer quarzitischer Sandstein, Fallen in St. 6 mit 50 Grad gegen O.

nördlicher Ausgang von Robertville, grauer, gelb verwitternder Schiefer mit thonigem Sandstein wechselnd.

Es wird hiernach nicht zu bezweifeln sein, dass von Bevercé bis Robertville die sämmtlichen Schichten in gleichförmiger Lagerung auf einander folgen; also vom Silur bis zu den devonischen Coblenzschichten.

Nördlich vom Warchethale steht auf der Westseite von Ovifat am Wege nach Longfaye in einem kleinen Steinbruche das Konglomerat an. Die Quarzgeschiebe haben bis 2.5 Cm. Durchmesser, selten liegen schwarze Schieferstücke dazwischen, die aus Quarzkörnern bestehende Grundmasse enthält viel Kaolin, Pyritwürfel sind ausgewittert und die Höhlungen mit Eisenocker bekleidet, Quarzadern durchsetzen das Gestein in reichlicher Menge, welches auch viele Rutschflächen zeigt. Der Abhang von Ovifat in das Thal, worin eine Mühle liegt, ist mit Blöcken von Konglomerat, weissen grobkörnigen Sandsteinen und Arcose sehr verschiedener Art bedeckt und mögen hier wohl schon diese Gesteine anstehen, während in Ovifat selbst kein Gestein sichtbar ist. In dem Thale steht dagegen bei der Mühle schwarzer, dünnblättriger Schiefer mit wenigen Lagen von Quarzit an, welche weiter aufwärts an Mächtigkeit zunehmen, während der Schiefer nur in dünnen Lagen dazwischen auftritt. Diese Gesteine gehören dem Silur an und zeichnen sich durch das abnorme Einfallen in St. 1 mit 80 Grad gegen

N. aus, während sie an der Mühle nur 45 bis 50 Grad fallen. Aus einem so vereinzelten Punkte kann aber kein weiterer Schluss auf die Lagerung gezogen werden.

Das Vorkommen des Konglomerates bei Sourbrodt und an der Richelslei ist bereits a. a. Orte S. 46 u. 47 erwähnt worden. Gosselet und Malaise führen an, dass dasselbe auch 1 Klm. S. von Ruitzhof anstehe. Es scheint hier aber nicht vorhanden zu sein, dagegen bildet dasselbe einige Felsen 1 Klm. SW. von der Richelslei, oberhalb (W.) von Ruitzhof, so dass hier vielleicht eine Verwechslung stattfinden mag. Das Gestein besteht aus weissen Quarzgeschieben, zwischen denen dünne Schieferflasern mit einzelnen Glimmerblättchen liegen und ist im Ganzen deutlich schiefrig. In der Nähe von Ruitzhof erhebt sich eine ansehnliche Felspartie, welche aus einiger Entfernung der Richelslei ähnlich, leicht für Konglomerat gehalten werden dürfte, allein sie besteht aus schwarzem Schiefer mit wenigen sandigen Lagen und befindet sich ganz entschieden östlich oder im Hangenden des Konglomerates.

Von der Richelslei aus in NO.-Richtung ist es noch nicht gelungen, das Konglomerat bis nach Bickerath am Callbach in einer Entfernung von 11 Klm. anstehend, aufzufinden. In diesem Zwischenraume finden sich aber Stücke desselben an der Oberfläche, welche auf das Fortsetzen hindeuten; selten S. von Eschweid am Wege von Reichenstein nach Mützenich und häufiger am O.-Ausgange von Conzen nahe an dem Wege, welcher nach dem an der Strasse von Imgenbroich nach Simmerath gelegenen Hause „am Gericht“ führt. Diese Erstreckung fällt in das Plateau des hohen Venns, welches mit Quarzitschutt und Moor bedeckt ist und daher überhaupt das anstehende Gebirge nicht wahrnehmen lässt.

Das Konglomerat steht in Bickerath auf der rechten Seite des Callbachs in vielen Entblössungen an und ist auf der linken Seite wenig unterhalb des Ortes in einem grossen Steinbruche aufgeschlossen. Grosse Blöcke liegen im Thale und dicke Platten von mehr als 5.3 M. Länge und 10 bis 12 Q. M. Fläche sind zu Brücken über den

Bach benutzt. Die festeren Bänke liefern ein gutes Beschüttungsmaterial für die Chaussee. Die Schichtung ist ungemein deutlich, das Fallen in St. $7^1/_2$ mit 25 Grad gegen O. Das Gestein ist theils ein kleinkörniges Quarzkonglomerat von grauer und gelblich grauer Farbe mit wenigem Kaolin und einzelnen grösseren weissen Quarz- und hellgrauen Quarzitgeschieben, bisweilen mit versteckter Schieferung, ohne doch Schieferflasern zu zeigen, theils ein weisser feinkörniger Quarzit, bisweilen mit sehr kleinen Pyritwürfeln, wechselnd mit wenigen grauen Schieferlagen. Das Konglomerat setzt in N.-Richtung über den Rücken auf der linken Seite des Callbach fort und tritt bei der Lammersdorfer Mühle wieder auf der rechten Seite des Baches in steilen Felsen auf, die im Liegenden von Schiefer, der in St. 7 mit 25 Grad gegen O. fällt, begleitet wird. Noch weiter gegen W. in Liegendem tritt ein zweites Konglomeratlager am östlichen Ende von Lammersdorf auf der linken Seite des Callbachs auf und ist in einer Reihe von Steinbrüchen aufgeschlossen. Das Fallen ebenso wie bei dem gegenüberliegenden Schiefer ist in St. 7 mit 25 Grad gegen O. gerichtet. Auch hier treten verschiedenartige Gesteine auf. Zunächst ein graues, schiefriges, etwas glimmeriges Gestein, in dem sehr viele, zum Theil stark glänzende kleine Quarzkörner und auch kleine schwarze Körner, wahrscheinlich von Schiefer liegen, welche dem Gestein eine dunklere Farbe geben; dann ein ganz ähnliches Gestein, jedoch mit vielem, weissen Quarz, theils wenig, theils stark abgerundet bis zu 3 Cm. Durchmesser, und ähnlichen Quarzitgeschieben, welche von dünnen Schieferflasern, auch chloritischen oder sericitischen Blättchen umgeben sind. Die Farbe ist grünlich grau, das schiefrige Gefüge deutlich; endlich ein feinkörniger Quarzit von hell grünlich grauer Farbe und versteckt schiefrigem Gefüge, in dem die Quarzkörner einen Ueberzug von Kaolin haben und welcher daher als Arcose-Quarzit bezeichnet werden kann.

Auf dem Rücken auf der linken Seite des Callbachs SO. vom Jägershaus bei dem Grenzstein No. 248 zwischen

den Oberförstereien Hürtgen und Maulartzhütte im Grenzgraben findet sich wieder Konglomerat anstehend. In demselben liegen ausser den weissen Quarz- und Quarzitgeschieben viele schwärzlich grüne Schieferflasern, was einiger Maassen an das Gestein auf der Nordseite des silurischen Kernes im Wege von Schevenhütte nach Schwarzenbroich erinnert, und viele kleine Flecke von gelbem und braunem Eisenocker, womit auch sehr kleine Höhlungen ausgekleidet sind.

Auf dem Rücken zwischen dem Callbach und dem Wehbach, wo die neue Chaussee nach Schevenhütte von derjenigen abgeht, die von Jägershaus nach Germeter führt, finden sich an der ersteren häufig Blöcke von grob- und feinkörnigem Konglomerate an der Oberfläche und in dem Chausseegraben, welche das Ausgehende einer hier durchsetzenden Lage bezeichnen. Dasselbe ist theils dem schiefrigen Gesteine von Lammersdorf zu vergleichen, indem einzelne Streifen eine violett graue Färbung zeigen, theils ist das kleinkörnige Conglomerat weiss oder gelb, versteckt schiefrig mit vielen kleinen Kaolinflecken, die an der Oberfläche fortgeführt, Höhlungen hinterlassen haben. In der Nähe dieser beiden, so eben angeführten Stellen finden sich rothe und violette Schiefer.

In der weiteren nordöstlichen Streichungslinie bietet der Wehbach und einige der vielen Seitenschluchten desselben auf seiner rechten Seite Aufschlüsse des Konglomerates dar.

An der Chaussee von Jägershaus nach Schevenhütte, im obern Theile des Wehbachthales an dessem linken Abhange bei dem Nummerstein 0.94 oder 7 Klm. oberhalb des Abganges der Chaussee aus dem Wehbachthale nach Kleinhau steht in einem Steinbruche ein feinkörniges, schiefriges Quarz- und Quarzitkonglomerat an, welches Aehnlichkeit mit einigen Gesteinsabänderungen aus dem Steinbruche bei Bickerath hat. Die Räume zwischen den Quarzkörnern sind mit Kaolin erfüllt und die Körner selbst haben einen feinen, glänzenden gelblichen Ueberzug. Das Einfallen ist in St. $9^1/_2$ mit 50 Grad gegen SO. gerichtet. Im Hangenden dieses Konglome-

rates finden sich an der Strasse nur graue nnd schwarze Schiefer, während in dessen Liegendem bei dem Nummerstein 0.89 rothe und violette Schiefer mit gleichem Einfallen auftreten.

Auf der rechten Seite des Wehbachs, dem Nummerstein 0.86 gegenüber oder 0.6 Klm. von dem vorhergehenden Punkte entfernt, treten Felsen an dem Abhang hervor. Das Gestein ist grünlich grau, gelblich schiefrig und konglomeratartig, dem letzterwähnten zu vergleichen oder es enthält in einer solchen Grundmasse weisse Quarzgeschiebe und schwärzliche Schieferstücke mit grünlichen, chloritischen und schwärzlichen Schieferflasern.

Am Nummerstein 0.74 oder 0.9 Klm. von der vorhergehenden Stelle entfernt mündet eine Schlucht auf der rechten Seite des Wehbachs ein, in welcher ein Weg aufwärts nach Germeter führt. Auf der rechten Seite dieser Schlucht erhebt sich unfern ihrer Mündung eine mächtige Felsparthie von Konglomerat, welches auch im Wege und an dem Abhange ansteht. Das Gestein ist verschiedenartig. Ganz abgerundete Geschiebe von weissem Quarz und grauem Quarzit bis Faustgrösse liegen in einer dunkelgrün grauen etwas schiefrigen sandigen Grundmasse, die auch als ein grobkörniger Sandstein auftritt; oder ein feinkörniges, grob schiefriges Konglomerat von glänzenden Quarzkörnern mit einem chloritischen Ueberzuge enthält kleine Kaolinflecke und mit Eisenocker ausgefüllte kleine Höhlungen. Zwischen den einzelnen Konglomeratlagen treten violettgraue Schiefer mit rauhen, knotigen Schichtungsflächen auf. Das Einfallen ist mit 40 bis 50 Grad gegen SO. gerichtet. Im Liegenden des Konglomerates kommt röthlicher und violetter Schiefer vor.

In dem von Hürtgen nach Zweifall führenden Wege im Walde Loscheid auf der rechten Seite des Wehbachs steht wieder das Konglomerat da an, wo der Weg von einer Waldschneise gekreuzt wird. Dasselbe enthält viele Geschiebe von grauem Quarzit und weissem Quarz von verschiedener Grösse und dünne Schieferflasern veranlassen ein schiefriges Gefüge.

In dem Asselbach, einem rechtsseitigen Zufluss zum Wehbach und an der ganz nahe am oberen Abhange gelegenen Chaussee aus dem Wehbachthale nach Kleinhau zeigt sich das Konglomerat theils mit grössern Geschieben von Quarz und Quarzit in einem kleinkörnigen Bindemittel, dessen Quarzkörner in weissen und gelblichen Kaolin eingefüllt sind, von versteckt schiefrigem Gefüge, theils als ein graues, schiefriges, etwas glimmeriges Gestein mit kleinen Quarz- und Quarzitkörnern.

In dem Dönbach, ebenfalls einem rechtsseitigen Zufluss zum Wehbach, NW. von Grosshau zeigt sich das Konglomerat ziemlich mächtig und mit 70 Grad gegen SO. fallend von gleicher Beschaffenheit, wie das zuletzt angeführte. Die Geschiebe sind theils ganz, theils nur an den Kanten abgerundet und ziemlich gross; dabei ist dasselbe mit rothen Eisenockerflecken versehen. Unmittelbar unter dem Konglomerate tritt violetter und graugefleckter Schiefer auf. Von hier an den Abhängen und auf dem Rücken des Hochwaldes finden sich in der Richtung gegen NO. bis zu der Quelle des Dreipützenbachs vielfach Konglomeratstücke an der Oberfläche, welche auf die Fortsetzung des Lagers hinweisen. Es tritt hier als ein kleinkörniges Konglomerat mit etwas Kaolin und nicht ganz abgerundeten grösseren Geschieben von weissem Quarzit auf. Mit diesem Konglomerate kommt auch rother Schiefer zusammon vor, der am Dreipützenbach ansteht. Derselbe enthält unregelmässige Höhlungen, welche wohl nur durch das Auswittern von Kalknieren entstanden sein können, und erinnert dadurch an das Vorkommen in dem Hasselbachthale oberhalb Zweifall. Endlich finden sich noch Stücke eines ähnlichen Konglomerates in einem alten Steinbruche beim Hardterhof, wo gelblich grauer thoniger Sandstein gebrochen worden ist.

Auf diese Weise ist das Konglomerat von Fépin oder die Gédinneschichten von der Belgischen Grenze in NO.-Richtung bis zum östlichen Gebirgsabhange gegen das Roerthal auf beiden Seiten des silurischen Kernes verfolgt werden. Hiernach nimmt die Breite des Silur

in der Weise ab, dass dieselbe am westlichen Ende in der Querlinie zwischen

der Gileppe und Sourbrodt	14.5	Klm.;
Rott und Lammersdorf	6.8	„
Hasselbach und oberm Wehbach	4.5	„ und am

östlichen Ende

Schevenhütte und Gey	1.8	„ beträgt.

Wenn gleich auf dem Nordflügel das Konglomerat in dem Wehbachthale nicht bekannt ist und daher hier einiger Zweifel über die Lage der Scheide des Silur besteht, so treten doch andre Verhältnisse dieses Kernes hier recht bestimmt hervor. Von dem als Scheide des Silur auf dem Nordflügel angenommenen rothen Schiefer zwischen 9.2 und 9.3 Klm. findet sich aufwärts im Wehbachthale:

zwischen 10.4 und 10.5 Klm. auf der rechten Thalseite ein bereits seit langer Zeit betriebener Dachschieferbruch (von Müddersheim in Düren);

bei 10.7 Klm. zwei Versuche auf Dachschiefer, die aber keinen Fortgang gehabt haben;

bei 11.1 Klm. geht die Strasse nach Kleinhau aus dem Wehbachthale in einer Schlucht aufwärts, auf deren rechten Seite mehrere Dachschiefergruben liegen;

auf der linken Seite des Wehbachthales, an der oberen Wehbachstrasse alte Dachschiefergruben mit sehr grossen Halden;

auf der rechten Seite und in der gegen Hürtgen ansteigenden Schlucht eine kleine Dachschiefergrube (von Winter in Hürtgen);

beim Nummerstein 0.21 grauer, quarziger glimmeriger Sandstein mit dünnen Schieferschichten wechselnd, Fallen in St. 10$^3/_4$ mit 50 Grad gegen S., darin ein grosser Steinbruch, welcher das Material für die Beschüttung der Strasse liefert;

auf der rechten Thalseite dem Nummerstein 0.33 gegenüber, eine neu angelegte Dachschiefergrube (von einer Kölnischen Gesellschaft).

Wechsel von grau schwarzen Schiefern mit grauen quarzigen Sandsteinen. Die sämmtlichen Dachschiefer

sind von blau schwarzer Farbe, welche an der Luft, wie die alten Halden zeigen, theilweise in eine gelblich graue übergeht. In der letztgenannten Grube kommen in dem Dachschiefer Nieren von schwarzem Kalkstein vor. Quarzgänge sind nicht häufig in demselben. Das Einfallen der Schichten ist ohne Ausnahme gegen SO. gerichtet; der Spalt ist, wie die Bänder auf den Schichtflächen zeigen, abweichend. Die Entfernung der rothen Schiefer N. und S. von dem Silur von einander beträgt der Strasse nach gemessen 7.9 Klm., wobei aber die Streichungslinie der Schichten unter einem so spitzen Winkel durchschnitten wird, dass die Breite des Silurs hier kaum 3 Klm. erreichen dürfte. Nach den so eben dargestellten Verhältnissen dürfte hier die gleichförmige Lagerung der Konglomerate auf dem Silur keinem Zweifel unterliegen.

Auf dem Nordflügel stellen sich in einer geringen Entfernung von den Gédinneschichten, die Konglomerate von Burnot ein, welche einen damit parallelen Zug von der Belgischen Grenze bei Eupen bis Wenau bilden. Dr. E. Kayser hat für dieselben die Benennung „Vichter Schichten“ vorgeschlagen (Zeitschr. d. d. geol. Gesellsch. Bd. 23. 1871. S. 312) und bezeichnet sie (ebend. Bd. 22. S. 844) unter ι als rothe glimmerige Grauwacken-Schiefer und -Sandsteine, darin eine Bank von rothem kieseligen Konglomerat.

Die Benennung Vichter Schichten ist ganz passend und wird für die Schichtenfolge unter dem Eifeler Kalkstein gebraucht werden, soweit darin Konglomeratlagen und rothe Schiefer auftreten. Es bleibt alsdann zwischen derselben und den Gédinneschichten noch eine Zone übrig, über welche die Bemerkungen weiter unten folgen.

Der nördliche Theil von Eupen liegt auf Eifelkalkstein. Auf der W. Seite gegen Stockem hin liegen mehrere Steinbrüche darin, gegen das Liegende hin ist das Einfallen flach in St. 12½ mit 10 Grad gegen N., dagegen an der hangenden Scheide unmittelbar unter dem Oberdevon in St. 11½ mit 65 Grad gegen N. In dem Orte und auf der O. Seite ist die liegende Scheide des Kalksteins nicht aufgeschlossen. Der Theil von Eupen,

zwischen dem Niesperterbach und der Weser heisst der Berg, am Abhange tritt dunkelrother Schiefer auf, die Zerklüftung und der in St. 10 mit 50 Grad gegen SO. fallende abweichende Spalt lässt die Lage der Schichten nicht erkennen. Auf dem Rücken an der Bergkirche oder der Bergkapelle, so wie an dem Abhange nach Haas, dem südlichen Theile von Eupen steht Konglomerat an. Die Grundmasse besteht aus weissen Quarzkörnern und Kaolin (Arcose), worin Gerölle von grauem Quarzit liegen. Hierauf folgt gegen das Thal der Weser hin: grau grüner quarzitischer Sandstein, grauer und dann wieder rother Schiefer. Diese Schichten fallen in St. 11 mit 75 bis 80 Grad gegen N. In dem Schiefer weicht der Spalt von der Schichtung ab und fällt mit 50 Grad gegen S.

An dem unteren steilen Abhange des Weserthales findet sich wieder Konglomerat von derselben Beschaffenheit wie vorher, nur die Klüfte desselben sind tief dunkelroth, sonst ist die Grundmasse weisslich grau, die einzelnen Geschiebe bestehen aus Quarzit, Sandstein und Schiefer. In dem Steinbruch bei der Fabrik von Peters ist das Fallen in St. $10^1/_2$ mit 80 Grad gegen N. Diese Lage setzt gegen SW. weiter über die Landesgrenze fort.

Auf der linken Seite der Weser in Belgien nahe an der Brücke in der nach Membach führenden Strasse beginnend und die Weser aufwärts verfolgend finden sich folgende Aufschlüsse:

dicht am Flussbett, graues Konglomerat, quarzitisches Bindemittel mit wenigen Geröllen, Fallen in St. 11 mit 20 Grad gegen S.;

im Flussbett in ziemlicher Ausdehnung anstehend, grauer Sandstein und rother Schiefer wechselnd, Fallen in St. 10 mit 45 Grad gegen S.;

am unteren Theile des Abhanges, weisses Konglomerat und rother Schiefer;

der Fabrik von Maier gegenüber grosser Steinbruch, darin Konglomerate und Sandsteine verschiedener Art, darunter eine Lage von gelblich und grau ge-

bändertem thonigem Sandstein mit sehr vielen Abdrücken von Fucoiden auf den Schichtflächen;

am Wehr der Fabrik von G. E. Peters im Flussbett, rother Schiefer in ziemlicher Ausdehnung, Fallen in St. 10 mit 50 Grad gegen S. bei abweichendem, mit 40 Grad gegen W. fallendem Spalt;

wenig aufwärts an dem in die Weser einmündenden Escherbach, hellgrünlich grauer, quarzitischer Sandstein in dünnen und stärkeren Lagen mit dickblättrigen sandigen Schiefern wechselnd, Fallen St. 11 mit 65 Grad gegen S.;

in dem Flussbette bei der Maschinenfabrik von Rink und Reichenberger rothe sandige Schiefer mit rothen Sandsteinen wechselnd, Streichen sehr deutlich in St. 5, bei vielen parallelen Klüften in verschiedenen Lagen die Fallrichtung nicht bestimmbar;

an der Strasse nach Malmedy zwischen den Nummersteinen 0.05 und 0.06 grobes weisses Konglomerat mit vielen Geröllen von schwärzlich grauem Quarzit und weissem Quarz;

an der Einmündung des Hillbachs in die Weser, bei der katholischen Schule (früher Haus von Scheibler) im Flussbett und am Ufer, weisses Konglomerat und Arcose, dann grauer sandiger Schiefer, Fallen St. 12 mit 80 Grad gegen N.;

im Hillbach von hier bis zur Fabrik von Alt Konglomerat zum Theil mit grossen Geschieben von schwarzem Quarzit und weissem Quarz mit grobkörnigem Sandstein und Schiefer wechselnd, darunter eine einzelne Konglomeratbank von 11 M. Mächtigkeit, Fallen in St. $12^1/_2$, nahe seiger, bald gegen N., bald gegen S.;

bei der Fabrik von Alt, seiger fallender rother Schiefer;

bei der chemischen Fabrik von Becker an der linken Seite des Hillbachs rother Schiefer mit grauem Sandstein wechselnd, dessen Schichten kleine Mulden und Sattel bilden, in denen das südliche Einfallen vorherrscht;

wenig unterhalb dieser Stelle steht am Abhange in

einem Hohlwege eine 8 Cm. mächtige Lage von dichtem, thonigen Rotheisenstein mit kleinen unregelmässigen glatten Körnern desselben Minerals, eingelagert in rothen Schiefer an;

aufwärts am Hillbach kommen weiter keine Konglomerate und rothe Schiefer vor.

Auf der rechten Seite der Weser bei der Brücke unterhalb der Fabrik von Peters den Bergabhang aufwärts nach dem einzelnen Hause Op de Kehr (oder Kehrhaus) und bis in den mittleren Theil von Eupen zeigen sich folgende Schichten:

an dem Abhange vielfacher Wechsel von rothem Schiefer mit dünnen festeren sandigen Lagen, darin eine Lage von körnigem Rotheisenstein, der von der Beckerschen Fabrik ganz gleich, die Schichten sehr regelmässig gelagert, Fallen mit 50 Grad gegen SO.

auf dem Bergrücken bei Op de Kehr weisses Konglomerat,

Wechsel von mehreren Konglomeratlagen und rothem Schiefer,

rother Schiefer anhaltend bis in die Stadt.

Auf dem Wege, welcher von der Höhe des Bergrückens auf der rechten Seite des Hillbachs nach der Stadt herabführt, zeigen sich die ersten rothen Schieferschichten bei dem Hause Drueborn (Trockenborn) und wechseln von hier an mit grünlich gelblichen sandigen Schiefern und Sandsteinen, deutlich geschichtet, gegen SO. einfallend; dieselben halten mit wechselndem Fallen gegen N. unter 60 Grad bis zu dem ersten Hause der Stadt am halben Abhange aus, wo weisses Konglomerat und grobkörniger weisser Sandstein überschritten wird. Von hier bis zur Weser herab wechseln rothe und grün graue Schiefer mit Sandstein ab, Fallen in St. 11 mehr seiger theils gegen N., theils gegen S.

Bei Oberste Heide, welches O. von dem nördlichen Theile von Eupen liegt, steht rother Schiefer an. Die südliche Scheide des Kalksteins ist auch hier mit Lehm bedeckt, in dem viel Kalksteinblöcke liegen. Am Rothenbusch tritt in rothem sandigen Schiefer eine schmale Lage

von körnigem Rotheisenstein auf, welche in St. 11 mit 55 Grad gegen N. fällt. An der Kapelle von Niespert steht grobes Konglomerat mit vielen Geschieben von schwarzem Quarzit an, welches im Fortstreichen gegen O. weit gegen Ketteniser Busch zu verfolgen ist. In der Querlinie gegen S. zeigt sich in Niespert anhaltend rother und etwas gelblicher Schiefer, rother Schiefer mit mehreren schmalen Konglomeratlagen in St. 11 mit 45 Grad gegen N. fallend bis gegen Voulfeld an der Strasse von Eupen nach Rötgen, wo wieder ein mächtiges Konglomeratlager auftritt, welches im Fortstreichen O. sich nach Schönfeld erstreckt.

Das unmittelbare Liegende des Eifelkalksteins, welches in der nächsten Umgebung von Eupen aufgeschlossen ist, zeigt sich weiter gegen W. an der linken Thalwand der Gileppe bei Membach. Unter dem mächtigen Kalkstein liegt:

dünnblättriger, gelblicher Schiefer,
grauer Kalkstein,
rother Schiefer,
grobkörniger Sandstein (Arcose) mit röthlichem Feldspath und weissem Kaolin,
grobes weisses Konglomerat mit sehr vielen Geschieben,
rother Schiefer mit grünlich grauen quarzitischen Lagen,
grobes Konglomerat,
grünlicher quarziger Sandstein, Fallen St. 11 mit 40 Grad gegen N.,
grüner Schiefer mit hellgrauen quarzitischen Lagen, in denen das Fallen bis 80 Grad gegen N. zunimmt.

Diese Schichtenfolge zeigt schon einige Abweichungen gegen die nächsten Umgebungen von Eupen.

In der nordöstlichen Fortsetzung zeizen sich die Vichterschichten von Eupen und Niespert aus zunächst am S. Ausgange am Schmitthof. In dem Wege, der von hier nach der Brücke über den Falkenbach und nach der Chaussee von Cornelimünster nach Rötgen führt, liegen zwei Konglomeratlagen im rothen Schiefer, welche beinahe seiger gegen N. einfallen. Die erste besteht aus einem weissen, Kaolin haltenden grobkörnigen Quarzsandstein (Arcose) mit einzelnen Geschieben; an der Luft

ist der Kaolin ganz ausgewittert, und hat das Gestein daher viele kleine Höhlungen mit einem rothen Ueberzuge. Die Klüfte, welche das Gestein durchsetzen, haben eine tief rothe Farbe, die auch in das Gestein eindringt. Die zweite Konglomeratlage ist gelb, bräunlich roth, eisenschüssig und enthält viele dunkle Quarzitgeschiebe, welche aussen braun gefärbt sind. In einer grösseren Entfernung folgt eine dritte ebenfalls braunrothe Konglomeratlage.

Im Wege, der von der Pulvermühle am Vichtbach oberhalb Maulartzhütte über den Bergrücken nach Hahn führt, findet sich zunächst am linken Abhange der Vicht grober grünlich grauer Sandstein, auf dem Rücken, im Buchenbendchen feinkörniges, graues und bräunliches Konglomerat, mit kleinen weissen Kaolinflecken. Die Quarzgeschiebe haben einen dunkelbraunen, schwärzlichen Ueberzug und treten daher wenig hervor. In dem weiter gegen Hahn folgenden rothen Schiefer liegt nahe dabei eine dünne Lage von körnigem Rotheisenstein, weiter findet sich: wechselnd rother und grüner Schiefer, eine Konglomeratlage aus grobem Quarzsandstein mit einzelnen Geschieben bestehend, und bis an dem in Hahn auftretenden Kalkstein rother Schiefer mit einzelnen Lagen von feinkörnigem, grünlich grauem Sandstein.

Ein ganz ähnliches Profil zeigt der nur etwa 1 Klm. weiter gegen O. gelegene Weg von Maulartzhütte nach Venwegen. Auf der Höhe des Rückens zeigt sich ein grober, grünlich grauer Sandstein, dann folgt beim Forsthause eine Konglomeratlage; rother Schiefer mit einer dünnen Schicht von körnigem Rotheisenstein; wieder eine Konglomeratlage; rother Schiefer und am S.-Ende von Venwegen ein lockeres, an der Oberfläche in Gruss aufgelöstes grobes Konglomerat, dessen deutliche Schichten in St. 10¼ mit 70 Grad gegen S. einfallen; in dem südlichen Theile von Venwegen rother Schiefer mit grünlichen, sandigen Lagen, welche ebenfalls steil gegen S. einfallen.

Oberhalb Vicht bei Stollenwerk durchsetzt ein mächtiges mit grobkörnigem und schiefrigem Sandstein wech-

selndes grobes Konglomeratlager, den Vichtbach und den Unterfischbach. Auf der linken Seite des Vichtbachs zieht eine Felsrippe am Abhange bis ins Thal. Die niedrige Bergzunge zwischen dem Vichtbach und dem Unterfischbach besteht aus Konglomerat, welches am rechten Abhange des letzteren Baches thurmähnliche hohe Felsen am Bernhardsberge oder Berend bildet. Die Grundmasse desselben besteht aus Feldspath haltendem, röthlich grauem grobkörnigem Sandstein (Arcose), worin ausser den gewöhnlichen Quarzgeschieben auch einige Schieferplättchen liegen. Die Schichten fallen seiger. Auf der Südseite dieses Konglomerates auf dem Wege nach dem Forsthause Süssendell kommt im rothen Schiefer eine dünne Lage von körnigem Rotheisenstein vor, auf welche auch ein kleiner Versuchsstollen betrieben worden ist. Weiter nach Süssendell hin wechselt der rothe Schiefer mit grünlich grauem Sandstein. Auf der Nordseite des Konglomerates in 75 M. Entfernung findet sich im Bachbette eine zweite 2 M. mächtige Konglomeratlage. Das Gestein ist sehr fest, die Grundmasse enthält viel fleischrothen und gelblichen Feldspath, nur wenig Kaolin. Die hellgrauen Quarzgeschiebe sind so fest verwachsen, dass sie beim Zerschlagen des Gesteins immer durchspringen. Auf den Kluftflächen zeigen sie allgemein den Eisblumen nachahmenden krystallinischen Ueberzug. Weiter abwärts auf der rechten Seite des Vichtbachs im Kranzberge folgt grünlicher und grauer schiefriger Sandstein und sandiger Schiefer, dann rother sandiger Schiefer, eine schmale Lage von Kalkstein, rother Schiefer, eine Lage von Kalkkonglomerat, welche bis an ein Thälchen reicht, auf dessen anderer Seite die Bänke des Eifelerkalksteins anstehen.

Die beiden Konglomeratlagen zeigen sich in gleicher Entfernung am Fusswege aus dem Unterfischbachthale nach Mausbach, so wie auch am Nasserberg zwischen Mausbach und Süssendell, endlich auf dem Bergrücken oberhalb Kehrwinkel. Die Grundmasse besteht aus grauem Quarz und röthlichem, gelben hie und da weissen Feld-

spath, der aber noch nicht in Kaolin umgeändert ist. Die Quarzkörner sind nur an den Kanten abgerundet.

An der Strasse von Gressenich nach Schevenhütte liegt nahe unter dem Kalkstein ein mächtiges, gegen N. einfallendes Konglomeratlager mit ziemlich abgerundeten Geschieben von Quarz, grauem Quarzit, Sandstein und einzelnen Brocken von schwarzem, dichtem Schiefer, in einem sandsteinartigen, quarzigen Bindemittel von grosser Festigkeit, dann folgen gegen das Liegende nach S. hin rothe, auch eisenschüssige Schiefer, in denen in geringen Entfernungen im Wege von Gressenich nach Bend mehrere Konglomeratbänke von 2 bis 4 M. Mächtigkeit eingelagert sind. Zwischen denselben findet sich auch eine schmale Lage von körnigem Rotheisenstein.

Im Wehbachthale unterhalb Schevenhütte treten von S. her die ersten rothen Schiefer an der Strasse noch oberhalb der Wollspinnerei Kupfermühle auf, dann folgt auf der linken Thalseite dem Forsthause „in der Aue“ gegenüber eine schmale Lage von körnigem Rotheisenstein, und nahe darüber eine Konglomeratlage, welche ziemlich abgerundete kleine Quarzstücke und einzelne schwarzgraue Quarzite in einem quarzigen Bindemittel enthält. Kleine Höhlungen, mit gelbem Eisenoxyd überzogen, rühren wahrscheinlich von ausgewittertem Kaolin her.

Auf der rechten Thalseite beginnt das Konglomerat an dem steilen Abhange oberhalb des Forsthauses und erstreckt sich bis zu demselben. Von hier weiter abwärts bis zu dem ehemaligen Kloster Wenau wechselt an der rechten Thalseite Konglomerat und rother Schiefer mehrfach ab, doch ist bei mangelnden Aufschlüssen die Zahl der Konglomerate nicht anzugeben. Gegenüber auf der linken Thalseite ist hier der Eifelkalkstein in einer langen Reihe von Steinbrüchen aufgeschlossen; derselbe fällt widersinnig in St. 11½ mit 40 Grad gegen S. ein und wechselt gegen das (wahre) Liegende mit grünem Schiefer ab. Nahe oberhalb des Wirthshauses von Huppertz ist dieser Wechsel an der Strasse aufgeschlossen und in diesem Schiefer kommen Kalknieren vor.

Auf der Südseite des Eifelkalkstein, welcher sich von dem Sürtbach gegen Jüngersdorf hin erstreckt, ist das Konglomerat anstehend nicht aufgefunden worden, nur rother Schiefer, dessen Höhlungen auf das Vorkommen von Kalknieren hinweisen.

Die Vichter Schichten bilden in der ganzen Erstreckung im Allgemeinen nur einen einfachen Zug, indem das häufig auftretende südliche Einfallen nur von einer widersinnigen, überkippten Schichtenstellung herrührt, während das rechtsinnige Einfallen gegen N. gerichtet ist, wie auch aus der übereinstimmenden Lage des Eifelkalksteins, des Oberdevon, des Kohlenkalks und des Steinkohlengebirges hervorgeht. Dennoch kommen stellenweise in diesem Zuge kleine Falten, Mulden und Sättel vor, welche aber ohne Einfluss auf die allgemeinen Lagerungsverhältnisse sind.

Zwischen diesem Zuge und den zuerst beschriebenen Schichten von Gédinne auf der N.-Seite des silurischen Kernes bleibt nun eine aus schwärzlichen und grauen Schiefern, Sandsteinen und hellen Quarziten bestehende Zone übrig, welche noch zu den nachstehenden Bemerkungen Veranlassung giebt.

In der Gegend von Eupen stehen am rechten Abhange des Hillbachs oberhalb der Fabrik von Gilles Felsen an, welche sich nach der Höhe fortziehen und hier als „Binsterfelsen“ bekannt sind. Dieselben liegen bestimmt zwischen den Vichterschichten und den Konglomeraten von Fépin und bestehen aus hellgrauen und selbst weissen Quarziten, welche von sehr vielen weissen Quarzadern durchzogen sind, Fallen in St. 10 mit 55 Grad gegen SO. Dieselben Gesteine zeigen sich auch an der Strasse auf der linken Seite des Hillbachs, wo sie in mehreren Steinbrüchen als Beschüttungsmaterial für die Strasse gebrochen werden, Fallen in St. 11 mit 45 Grad gegen S. Die Felsenbildung scheint hier, wie an vielen anderen Stellen abhängig zu sein von dem Auftreten vieler Adern von weissem Quarz in dem Gestein, wodurch dasselbe eine grosse Widerstandsfähigkeit gegen die atmosphärischen Einflüsse erhält.

In dem Weserthale tritt unterhalb des Konglomerates beim Forsthause Langesthal auf der linken Thalseite dickbänkiger, grüngrauer sandiger Schiefer auf, Fallen St. 10¼ mit 55 Grad gegen SO. Auf der rechten Thalseite folgt bei der grossen Fabrik von Peters quarzitischer feinkörniger Sandstein, der in schwachen und stärkeren Lagen in einem grossen Steinbruche aufgeschlossen mit 60 Grad gegen S. einfällt. Aehnliche Schichten halten an der Weser abwärts bis zur Brücke an. Weiter treten die oben beschriebenen Vichter Schichten auf. Der quarzitische Sandstein dürfte daher wohl für das nordwestliche Fortstreichen des Quarzits von Binsterfelsen gehalten werden.

O. von Eupen macht die Strasse nach Rötgen von Rotterhof an einen starken Bogen gegen N., ehe sich dieselbe gegen OSO. nach Vermhof wendet. Da wo sie am weitesten gegen N. vortritt ist grobkörniger weisser, in Sandstein übergehender Quarzit in vielen kleinen Steinbrüchen aufgeschlossen. Die Schichtung ist undeutlich, scheint flach wellenförmig, hauptsächlich gegen S. in St. 11 gerichtet zu sein. Nach dem Rotterhof und dem Forsthause Mospert hin kommt feinkörniger, bläulich grauer Quarzit und schwarzer, glimmerreicher, sandiger, grober Schiefer mit Flecken (Gallen) von ebenso schwarzem aber feinem Schiefer vor.

N. von Rott an der Mündung des Lensbachs in die Vicht oberhalb der Pulvermühle steht weisser Quarzit an, welcher in St. 11 mit 80 Grad gegen N. einfällt. Derselbe liegt nicht sehr weit von der ersten Konglomeratlage an der Pützheck, den Schichten von Gédinne angehörend, gegen N. entfernt. Auf diesen folgt im Wege nach Hahn grünlich grauer grober Sandstein bis zu der ersten Konglomeratlage der Vichter Schichen. Im Vichtbach zwischen der Pulvermühle und Maulartzhütte im Hüpplings-Siefen und an dessen linker Seite streicht eine braune und schwarze eisenschüssige Schieferschicht durch, welche viele verdrückte Steinkerne von Brachiopoden enthält.

Es ist diess die einzige Stelle, an der bisher Versteinerungen in dieser Zone aufgefunden worden sind.

Mit dieser Schicht zusammen lagert grünlich grauer Sandstein, der in St. 11½ mit 60 Grad gegen N. fällt. Unterhalb Maulartzhütte an der Strasse nach Zweifall auf der rechten Seite des Vichtbachs wechseln schwarze griffelförmig und stenglich abgesonderte Schieferschichten mit grauen sandigen Bänken und mit feinkörnigen Sandsteinen ab, bilden mehre Mulden und Sattel. An einem deutliehen Aufschluss der Schichten etwa 1.5 Klm. oberhalb Zweifall ist das Fallen in St. 11 mit 60 Grad gegen S.

In der Gegend von Zweifall ist die Scheide dieser Zone und der Schichten von Gédinne nicht ganz deutlich, da bereits oberhalb des Ortes im Vichtbachthale am Ohligsberge rothe Schiefer mit grünen sandigen Lagen abwechseln und im unteren Hasselbachthale Schichten auftreten, die eher der Zwischenzone zuzurechnen sein möchten.

Die Gesteine, welche an dem Forsthause Süssendell in SO.-Richtung gegen den Rothebach hin auftreten, gehören wenigstens zum Theil hierher. Sie bestehen aus Schiefer, Sandsteinschiefer, feinstreifigem Sandstein, auf den Schichtflächen mit vielen kleinen Glimmerschuppen bedeckt.

In dem Wehbachthale stehen von dem oberhalb Schevenhütte gelegenen Forsthause an der Strasse abwärts, gegen N. graue glimmerige Schiefer und Sandsteine wechselnd bis zu dem obersten Hause von Schevenhütte in meheren Mulden und Satteln und von einigen Verwerfungen durchsetzt, bei vorwaltendem Einfallen gegen S. an. Hier tritt dünngeschichteter und feinstreifiger Sandstein an der linken Thalseite auf, Fallen in St. 10½ mit 45 Grad gegen S. Gegenüber auf der rechten Seite des Wehbachs erhebt sich am Abhange eine ansehnliche Felswand, die aus schwärzlich grauem Schiefer besteht. Unterhalb Schevenhütte folgen nun graue glimmerige quarzitische Sandsteine mit schwarzen und grünlich grauen Schiefern wechselnd bis zu den rothen Schiefern der

Vichter Schichten; in einem Steinbruche gut aufgeschlossen, fallen dieselben in St. 10½ mit 45 Grad gegen S. ein.

Endlich sind hier noch anzuführen die Quarzite, welche in zwei Steinbrüchen zwischen Merode und Jüngersdorf, so wie in dem Wege von Merode nach der Ruine Laufenberg anstehen und in St. 12 bis 12½ nahe seiger gegen S. einfallen. Dieselben erregen wohl einige Zweifel, da sie den quarzitischen Sandsteinen aus den tiefsten Schichten des Steinkohlengebirges nicht unähnlich sind, und zwischen Merode und Jüngersdorf eine grössere Verbreitung zu besitzen scheinen, als dieser Gebirgsart sonst in der fraglichen Zone zukommt.

Die Schichten dieser Zone liegen deutlich in einfacher Lagerung ungeachtet der kleinen Mulden und Sattel zwischen den Vichter- und den Gédinne-Schichten und ist das oft auftretende südliche Einfallen in den meisten Fällen als ein widersinniges aufzufassen.

Dr. Kayser bezeichnet an der oben angeführten Stelle diese Schichten als Ahrien nach dem Vorgange von Dumont, als die obersten Schichten des Unterdevon, welche in der vollständigen Reihenfolge unmittelbar unter den Vichter Schichten, dem Konglomerate von Burnot nach Gosselet und Malaise liegen. Nach der Ansicht von Dr. Kayser fehlt hier die bei weitem grössere Abtheilung des Unterdevon: die Coblenzschichten (Coblenzien von Dumont). Es ist hierbei zu bemerken, dass aus den Verhältnissen der beschriebenen Gegend selbst diese Ansicht nicht zu begründen sein dürfte. Die petrographische Beschaffenheit der fraglichen Zone beweist, dass diese Schichten weder der obersten, noch einer anderen bestimmten Abtheilung des Unterdevon angehören. In jedem Theile dieser in der Eifel, dem Hunsrücken und Westfalen so weit verbreiteten Formation treten vollkommen damit übereinstimmende Gesteine auf. Diese Schichten lagern hier gleichförmig unter den Vichter Schichten und ebenso auf den Gédinneschichten; mit den letzteren haben sie mehr Aehnlichkeit als mit den ersteren.

Auf der Südseite des silurischen Kernes kommen die Gédinneschichten gerade ebenso vor, wie auf der Nordseite und auf dem südlichen Zuge folgen denselben die untersten Schichten des Unterdevon und so dürften sie auch den nördlichen Zug begleiten. So weit die hier stattfindenden Verhältnisse berücksichtigt werden, ist die in Rede stehende Zone nicht für den Vertreter einer bestimmten Abtheilung des Unterdevon, sondern des Unterdevon in seiner Gesammtheit (selbstredend mit Ausschluss der Gédinneschichten) zu halten. Wie dem nun auch sein mag, so bleibt es höchst bemerkenswerth, dass am Nordrande des silurischen Kernes die dem Unterdevon zuzurechnenden Schichten an keiner Stelle auch nur annähernd eine Mächtigkeit von 1700 M. erreichen, während sie bei vollständiger Entwickelung dieselbe um ein Vielfaches übertreffen.

Botanische Wanderungen durch die Sümpfe und Torfmoore der Niederrheinischen Ebene.

Von

G. Becker.

Es ist der Zweck dieser Mittheilung, die Flora der jetzt noch vorhandenen hauptsächlichsten Sümpfe und Torfmoore der Niederrheinischen Ebene in ihren seltneren und eigenthümlichen Pflanzen dem Botaniker vorzuführen, sowie derjenigen Erwähnung zu thun, welche in der letzten Zeit in Folge der Kultur verschwunden sind.

Wir knüpfen die Betrachtung an die Reihenfolge der Lokalitäten, indem wir von Bonn aus zunächst die rechte Rheinseite bis Emmerich, und dann von Cranenburg die linke zurück bis Bonn begehen.

1) Unweit dieser Stadt sind die Mündungen der alten Sieg, in der unmittelbaren Nähe des neuen Sieg-Bettes, zu erwähnen. Wenige Wassertümpel, mit morastigen und lehmigen Stellen abwechselnd, lassen den früheren Ausfluss der Sieg in den Rhein erkennen. Wir finden hier, so wie dem alten Siegbett entlang:

Menyanthes nymphoides L.; *Limosella aquatica* L.; *Elatine hexandra* DC. und *Elat. Hydropiper* L., beide dicht zusammenstehend mit *Heleocharis acicularis* R. Br.; *Gratiola officinalis* L.; *Mentha Pulegium* L.; *Butomus umbellatus* L.; *Cyperus fuscus* L. und *Cyperus flavescens* L.; *Scutellaria minor* L.; *Drosera rotundifolia* L. und *Drosera intermedia* Hayne; *Elodea canadensis* R. u. M., welche seit wenigen Jahren die meisten noch bestehenden

Gewässer der alten Sieg bedeckt, auch hier nur als weibliche Pflanze.

2) Wir wandern von hier zu den Siegburger Sümpfen, welche eine 1/2 bis 3/4 St. lange und etwa 1/4 St. breite vertiefte Fläche einnehmen, die ringsum von bewaldeten Anhöhen umgeben ist. In jener liegen zerstreut eine Menge grösserer und kleinerer stagnirender Wassertümpel, die meisten auf undurchlässigem Thonboden mit sehr ungleichem Niveau. Wirkliches Torfmoor ist spärlich anzutreffen, und wo solches vorhanden war, ist es nun trocken gelegt und bietet nichts Interessantes mehr. Dagegen ist das stagnirende Wasser, in mehreren 40 grösseren und kleineren Tümpeln vertreten, eine lohnende Fundgrube sehr interessanter und seltener Pflanzen [1]).

Wir begegnen hier: *Comarum palustre* L., *Oxycoccos palustris* Pers., *Myrica Gale* L., welche im Frühsommer blühend angetroffen werden. Später: *Hypericum Elodes* L.; *Drosera rotundifolia* L. und *Dr. intermedia* Hayne; *Linum Radiola* L.; *Illecebrum verticillatum* L.; *Hydrocotyle vulgaris* L.; *Andromeda polifolia* L.; *Scutellaria minor* L.; *Cicendia filiformis* Rchb.; *Utricularia vulgaris* L. und *Utr. minor* L.; *Litorella lacustris* L.; *Alisma natans L.*; *Sparganium simplex* Hds.; *Narthecium Ossifragum* Hds.; *Rhynchospora alba* V. und *fusca* R. und Sch.; *Juncus squarrosus* L.; *Scirpus pauciflorus* Lgtf.; *Cladium Mariscus* R. Br.; *Carex pulicaris* L., *Car. Oederi* Ehrh., *Car. flava* L.; *Malaxis paludosa* Sw.; *Pilularia globulifera* L.; *Lycopodium inundatum* L., *Lycop. annotinum* L.; *Osmunda regalis* L.

Ich knüpfe an diese Aufzählung einige Bemerkungen, welche verschiedene beachtenswerthe Verhältnisse einzelner Arten berühren.

Oxycoccos palustris mit ihren rosenrothen Kronen muss spätestens Anfangs Juni aufgesucht werden, wenn man sie im blühenden Zustande beobachten will. *Myrica Gale*, die hier ihren äussersten südlichen Standort gefun-

---

1) Hier, wie bei allen folgenden Sümpfen, ist für botanische Excursionen Mitte Juli bis Mitte und Ende August die beste Zeit.

den, wird nur in der Hälfte Mai noch blühend angetroffen; ihre weiblichen Individuen sind häufiger wie die männlichen, auch sind die Pflanzen in höher gelegenen Brüchen in der Regel gedrungener und niedriger, als in der Ebene. *Hydrocotyle vulgaris* und *Hypericum Elodes* haben hier ihre südlichste Gränze. *Scutellaria minor* wächst stellenweise an und in feuchten Gräben dieses Bruches. Dieselbe soll nach Neinhaus häufig auch hinter Steimel (etwa 4 St. nordöstlich von Neuwied) vorkommen, ferner bei Sinzig und Burtscheid, welche Lokalitäten wohl die südlichsten Standorte sein würden, da sie in den Mooren der Eifel bis jetzt nicht beobachtet wurde. Freistehend erhebt sich die Pflanze von 0,06 bis 0,20 M., im Schatten und zwischen andern niedern Pflanzen von 0,30 bis 0,40 M. Höhe, wächst einfach und buschig mit Sprossen treibendem weit kriechendem Rhizom, gern in lockerem Moorboden. Sie ist ein ächter Bürger der Niederrheinischen Ebene und daselbst an vielen Stellen heimisch. Am Oberrhein früher bei Bühl (Rastadt) und am Schwarzwald beobachtet, ist sie neuerdings nicht wieder gefunden.

Andromeda polifolia ist nur auf torfigem, mit Sphagnum bewachsenem Moorboden, aber nicht leicht auf nassen Haiden zu finden, wie wohl angegeben wird. In den Siegburger Sümpfen ist sie daher nur vereinzelt an zusagenden Stellen vorhanden. In grösster Menge wächst sie in einem holländischen sehr ausgedehnten Torfmoore, die Peel, welches sich südlich und 1/2 Meile von Venlo der linken Maasseite entlang viele Meilen nach Nordwest erstreckt, und worin mein Freund Bach und ich vor einigen Jahren botanische Studien, jedoch leider ohne wesentlichen Erfolg machten, da der äussere Theil dieser grossen Peel, als „het hooge veen“ ganz ausgetrocknet, dürr, und der innere Theil, als „het laage veen“ für uns unerreichbar war.

Cicendia filiformis hält sich an den Rändern der grösseren Wassertümpel und besonders da gern, wo Sandboden niedrige Juncaceen birgt, auch finden sich häufig die Pflänzchen auf sandigen inundirten Stellen bei Beuel. (Von entfernteren Standorten werden noch ange-

geben: Montabaur, Westerwald, Linz, das Vorgebirge und das Nahethal). Sie kommt von 0,03 bis 0,20 M. Höhe vor, einblüthig und ästig. *Litorella lacustris,* nur am Rande der Moore und Tümpel, verlangt mit ihren fleischigen Blättern durchaus Feuchtigkeit, geht desshalb auch an Stellen ein, wo das Wasser sich so zurückzieht, dass die Ufer oder Ränder ganz trocken gelegt werden. Sie geht zuerst in eine krüppelhafte Form, als *Litor. lacustris, forma pygmaea* über, vegetirt so einige Jahre, und verschwindet langsam mit zunehmender Austrocknung des Bodens. Für den Oberrhein ist sie von Wirtgen am Weinfelder- und Pulver-Maar aufgefunden, auch soll sie nach Neinhaus an den Seeburger Weihern vorkommen.

Alisma natans ist selten, nur in wenigen Tümpeln anzutreffen, und liebt überhaupt mehr Gräben, welche Abfluss haben, wie stagnirende Wässer; sie gehört nur dem Niederrhein an. *Utricularia vulgaris* nicht selten, dagegen *Utric. minor* sehr selten, beide in seichtem, nicht tiefem Wasser, letztere liebt besonders Moorgründe.

Narthecium Ossifragum, *Rhynchospora alba* und *Rh. fusca* sind schon häufiger und haben hier ihre südlichste Grenze. Wirtgen giebt einen Standort in der Eifel, zwischen Pansborn und Greimerath, laut Schäfer, für *Rhynchospora alba* an, es bedarf dies aber der Bestätigung, da von beiden *Rhynchospora*-Arten Standorte in unserm oberrheinischen Gebiete bis jetzt nicht bekannt sind. *Juncus squarrosus* ist mit seinen sparrig abstehenden Blättern sofort in die Augen fallend; *Juncus Tenageia* an verschiedenen Stellen; *Heleocharis multicaulis* meistens auf festem aber feuchtem Boden. *Carex pulicaris*, *Car. flava* und *Car. Oederi*, obschon nicht ausschliesslich dem nördlichen Gebiete angehörend, sind mit Uebergangsformen der beiden letztern hier nicht selten.

Cladium Mariscus, dieses schlanke, stattliche, starre, 1,5 bis 2,5 M. hohe Riedgras, mit langen schmalen, scharf-sägezähnigen harten Blättern und weithin sicht-

baren überhängender Rispenästen, liebt den Rand der Torfsümpfe mit tiefem Wasser, und ist äusserst schwer zu erreichen. Vereinzelt noch hier, so wie auch an seiner früheren Stelle am Laacher See, verschwindet diese Pflanze leider allmählich aus dem südlichen Gebiete des Niederrheines.

Malaxis paludosa ist vielleicht noch vereinzelt anzutreffen; die zu ihrem Gedeihen geeigneten Moospolster fehlen allmählig und damit auch die Pflanze. *Pilularia globulifera* erreicht hier ihre äusserste südliche Gränze, ein in der Weise ihrer Fortpflanzung wie ihres Wachsthums sehr interessantes Pflänzchen, die einzige Gattung und Art aus der Familie der Marsiliaceen, welche als alter Bürger unserer niederrheinischen Flora nie verdrängt werden wird. Nur in seichtem Wasser der Sümpfe, am Rande derselben, in und an Gräben, am liebsten in festem Thonboden eingewachsen mit ihren vielen fadenförmigen Wurzelfasern, kriecht die Pflanze weit umher, in gerader Richtung oft 0,3 bis 0,4 M. weit, kann daher, ohne zu zerreissen, nur mit der Erde behaftet aufgenommen werden. Sie überzieht oft 4 bis 6 Meter breite Strecken in Sümpfen und Gräben, kenntlich durch das schöne dunkle Grün ihrer oft 0,12 M. langen pfriemlichen Blätter, an deren Grunde die kugeligen Sporenfrüchte mit dem Stengel dem Boden halb eingesenkt sich befinden. Ueber Befruchtung und Fortpflanzung derselben siehe die höchst interessante Abhandlung von Prof. Hanstein: „*Pilulariae globuliferae* generatio cum *Marsilea* comparata, Bonnae 1866.“ *Lycopodium inundatum* und *Lycop. annotinum*, kommen, ausser in diesen Sümpfen, nicht weiter im oberrheinischen Gebiete vor. *Osmunda regalis* ist am Rande der Sümpfe zwischen niederem Gehölz und Strauchwerk nicht häufig. Die Angabe des Vorkommens von *Struthiopteris germanica* W. hat sich nicht bestätigt.

Da wir ausser einigen in der Nähe von Benrath und Hilden gelegenen ziemlich trockenen Haiden erst unterhalb Duisburg, auf beiden Seiten der Ruhr, inundirte Gebiete antreffen, welche so ziemlich Weideland geworden

und keine charakteristischen Pflanzen bieten, gehen wir weiter und gelangen

3) nach Dinslaken. Ein zusammenhängendes übersichtliches Ganze ist hier nicht vorhanden; es fehlen die Wassertümpel mit stagnirendem Wasser, überhaupt der wahre Torfboden. Dagegen sind zahllose Gräben thätig, die feuchten und sumpfigen Haiden je nach Beschaffenheit zu Weiden oder Ackerland umzuändern. In den südlichen Brüchen von Dinslaken sind alle seltenen Pflanzen verschwunden, da weder Haide noch Sumpf jetzt mehr existirt. Wir wenden uns daher auf die östliche Seite der Eisenbahn, durchstreifen Hiesfeld, kommen nordöstlich zum grossen Bruchhauser Bruch, von dem langen Landwehrgraben durchschnitten. Obschon dieses, wie das westlich anstossende Vörder-Bruch, gleichfalls durch viele Gräben entwässert ist, so finden sich immerhin manche Stellen, welche die Excursion belohnen.

Wir treffen hier zunächst und wiederholt auf die beiden *Drosera rotundifolia* L. und *intermedia* Hayne. Obschon erstere sich in der Eifel, in der Neuwieder Flora, und an andern Stellen am Oberrhein findet, so hat *Dros. intermedia* bei Siegburg ihre südlichste Grenze; denn von da ab ist sie sehr verbreitet durch den ganzen Niederrhein. Sie kommt in 0,05 bis 0,12 M. hohen Exemplaren vor, häufig aber in Knäueln von mehren am Grunde durcheinander gewachsenen Pflanzen. Es haften ihren Wurzeln die halb vermoderten organischen Reste in der Erde so fest an, dass eine Reinigung davon fast unmöglich ist, ohne das ganze Wurzelgeflecht zu zerstören.

Ferner *Litorella lacustris* L., spärlich; *Cicendia filiformis* Rchb. besonders an Stellen, wo die obere Haidedecke abgestochen war; *Hypericum Elodes* L. nicht häufig; *Gratiola officinalis* L. in grosser Menge in den meisten Gräben des Bruches; *Myrica Gale* L. auf sehr vielen Stellen zerstreut; *Parnassia palustris* L. hier und da, meistens zu mehren Exemplaren mit *Vaccinium Vitis idaea* L.; *Pinguicula vulgaris* L. als gewöhnliche Form *pratensis*. Sie kommt im NO. des Bruchhauser Bruches in schwerem nassen undurchlassenden Thonboden nicht

selten vor. Herrenkohl fand sie mit mir, vor 8 Jahren etwa, dort an verschiedenen Stellen, und zwar Ende Juni schon im Stadium der letzten Blüthen; *Alisma natans* L. und *Alisma ranunculoides* L. sind weit weniger verbreitet, wie man der wasserreichen Gräben wegen anzunehmen Grund hätte; *Samolus Valerandi* L. an den Seiten der Gräben häufig, von den grossen bis zu den kleinsten Formen; *Narthecium Ossifragum* Hds. und *Sparganium minimum* Fr. zerstreut in dem Bruche; *Aira uliginosa* Weyhe ist noch vorhanden, verschwindet indessen allmählig von ihren Standorten, da letztere vorzugsweise urbar gemacht worden. *Pilularia globulifera* L. und *Lycopodium inundatum* L., sind noch öfter vorhanden, hier sehr gern in alten feuchten Kiesgruben; *Osmunda regalis* L. in feuchten Gebüschen nach Hiesfeld zu.

4) Wir besuchen hierauf die nördlich 1½ St. von Wesel gelegene Weseler Haide, auch Schwarzwasser genannt, und finden hier auf hügeligem Terrain viele Vertiefungen, zum grössten Theil aus festem Kies und Haidegrund, zum geringsten aus Torf gebildet, welche das darin befindliche Wasser der tiefern Thonlage wegen nicht durchlassen. Eine auf dem Grunde befindliche Decke vermodernder organischer Reste giebt dem sonst klaren Wasser dieser Stellen ein schwärzliches Aussehen, was wohl den Namen „Schwarzwasser", unter welchem diese Haidegegend dort allgemein bekannt ist, veranlasst hat. An einigen dieser früher ausgedehnteren wasserreichen Vertiefungen war es, wo von mir vor 1840 die seltene, nur dem Norden eigenthümliche, *Lobelia Dortmanna* L. aufgefunden wurde. Diese Pflanze entwickelt sich mit einem im Grunde des Wassers stehenden Büschel schmaler saftiger, zweifächeriger Blätter, woraus ein einzelner Schaft mit traubenständigen Blüthen tritt, der, je näher dem Rande des Wassers, um so kürzer, ca. 0,2 M., je tiefer, um so länger, cca. 0,8 M. wird, und dann oft eine ästige Blüthentraube bildet. Auch jetzt noch findet sich diese Seltenheit an dem für unser Gebiet einzigen Standorte, wenngleich bedeutend vermindert, da viele neue Gräben diese Gegend allmählig entwässern und das fernere Gedeihen der Pflanze beeinträchtigen.

Von hier sind weiter zu erwähnen: *Litorella lacustris* L. an Wasserrändern sowie auf abgestochenen Haideplätzen; auch kommen hier, ähnlich wie in den Siegburger Sümpfen, verkrüppelte Zwergformen vor. *Hydrocotyle vulgaris* L. auf torfigen feuchten Plätzen gemein; *Oxycoccos palustris* Pers. ziemlich häufig; *Utricularia vulgaris* L.; *Hottonia palustris* L.; *Hypericum Elodes* L.; *Oenanthe fistulosa* L., in den neuen so wie ältern Gräben nicht selten; *Andromeda polifolia* L.; *Scutellaria minor* L.; *Malaxis paludosa* Sw., sehr vereinzelt auf den wenigen noch vorhandenen Moospolstern mit *Drosera rotundifolia* L.; *Gentiana Pneumonanthe* L. häufig durch den ganzen ausgetrockneten Theil dieses Gebietes. *Scheuchzeria palustris* L., *Narthecium Ossifragum* Hds., *Rhynchospora alba* V. und *fusca* R. u. S., *Eriophorum vaginatum* L., *Carex Hornschuchiana* H. und *Aira uliginosa* W. gehören schon zu den sehr seltenen. *Blechnum boreale* Sw.; *Osmunda regalis* L. zerstreut in und an den angrenzenden Gebüschen; beide finden sich im nördlichen Theile des Niederrheines ziemlich verbreitet.

Aus den bisher betrachteten Lokalitäten ergiebt sich nun, dass die jetzt noch vorhandenen Sümpfe und Torfmoore der rechtsrheinischen niederrheinischen Ebene, mit Ausnahme der Siegburger Sümpfe, eine spärliche Flora aufweisen, jedoch einige interessante Seltenheiten, wie *Lobelia Dortmanna* L. und *Pinguicula vulgaris* L. enthalten.

In dem Distrikt bei Cranenburg, hart an der holländischen Gränze, war zu Anfang der 1840er Jahre in weitem Umkreise fast Alles Torfmoor, wie das Cranenburgerbruch, die Schottheide u. A., mit vielen charakteristischen Sumpfpflanzen, z. B. *Narthecium Ossifragum*, *Rhynchospora alba* und *fusca*, *Malaxis paludosa*, *Parnassia palustris*, *Spergula nodosa*, *Andromeda polifolia*, *Pilularia globulifera* und manche Andere, welche durch Trockenlegung der Moore aber verschwunden sind.

5) Von Cleve aus besuchen wir das K o n i n g s v e e n, am rechten Maasufer und hart an der Grenze, in der Nähe

von Gennep gelegen. Hier finden wir, obschon auf sehr entwässertem Boden, immer noch Stellen, die eine sehr interessante Flora begünstigen. Beobachtet wurden: *Cirsium anglicum* Lam.; *Lobelia Dortmanna* L.; *Pilularia globulifera* L.; *Helosciadium innundatum* Kch.; *Parnass. palustris* L.; *Isnardia palustris* L.; *Carex Hornschuchiana* H.; *Car. filiformis* L.; *Aira uliginosa* W.; *Lycopodium inundatum* L.; *Osmunda regalis* L., und andere weniger seltene Sumpfpflanzen. In früheren Jahren besuchte Herrenkohl dieses Moor öfter und erhielt seiner Zeit grosse Ausbeute, welche allmählig mehr und mehr reduzirt wurde, so dass jetzt höchstens obengenannte Pflanzen als Seltenheiten dort noch zu finden sind. Die eine Stunde südlich davon gelegene Afferdenhaide und die Gegend von Goch gewährten dieselbe botanische Ausbeute.

6) Weiter südlich, im Westen von Kevelaer und Geldern, bestehen noch recht interessante, ihre Fortsetzung im angrenzenden holländischen Gebiet findende Torfbrüche, Sümpfe, Wassermaare und feuchte Haiden; diese bedürfen noch einer besondern, wiederholten und sorgfältigen botanischen Untersuchung, und versprechen eine ergiebige Ausbeute, da auf dem Flächenraume von Weeze bis Walbeck, ungefähr 2½ Meilen lang und 1 Meile breit, die Entwässerung so weit noch nicht vorgeschritten ist, wie in andern ähnlichen Sumpfgegenden. Indem wir uns daher vorbehalten, auch über deren Untersuchung s. Z. Mittheilung zu machen, wandern wir zu den Sümpfen und Brüchen bei Geldern.

Obschon hier der Moor- und Sumpfboden auch durch zahllose Gräben ebenfalls entwässert wird, und der grösste Theil mit niederem Schlagholz bestanden ist, so ist die Unterlage, der Thonboden (Kleigrund), viel zu undurchlässig, um in der nächsten Zeit eine besondere Aenderung in diesen Bodenverhältnissen hervorzubringen. Daher begegnen wir in der Umgebung von Geldern vielen Gräben, welche, mit Wasser mehr oder weniger gefüllt, einer wirklichen Bruchgegend entsprechen. In diesen Gräben, so wie in offenen Sümpfen wachsen namentlich; *Menyanthes nymphoides* L.; *Utricularia vulg.* L.; *Hottonia pa-*

lustris L.; *Hydrocharis morsus ranae* L.; *Alisma ranunculoides* L.; *Alisma natans* L.; *Sparganium minimum* Fr.; *Helosciadium inundatum* Kch.; *Scirpus fluitans* L.; in feuchten Gräben *Hypericum Elodes* L.; an Sümpfen *Narthecium Ossifragum* H., und Andere. In einigen Gräben ist besonders *Stratiotes aloides* L. verbreitet, welche wir etwas näher betrachten wollen. Diese zweihäusige Pflanze wächst in der Regel ziemlich gedrängt, und finden sich hier theils männliche, theils weibliche; die Blüthen der erstern stehen zu mehreren in einer zweiblättrigen Scheide, auf 0,04 bis 0,10 M. langen, die Scheide weit überragenden, — die weiblichen auf 0,04 bis 0,06 M. langen, die Scheide nicht überragenden Blüthenstielen. Die männlichen Blüthen treten stets zu 3 bis 4 aus einer Scheide hervor, die weiblichen nur einzeln. Bei Cleve hat sich diese Pflanze längst eingebürgert, doch fanden Herrenkohl und ich dieselben meist nur in männlichen Exemplaren; einige Gräben in der Nähe der Orte Rindern und Mehr, sowie bei Calcar, enthielten allein weibliche. Durch dieses getrennte Vorkommen entstehen keine keimfähigen Samen, und die Pflanze sorgt in anderer Weise für ihre im Allgemeinen schnelle Verbreitung. Sie pflanzt sich daher durch Ausläufer aus den untersten Blattachseln rasch fort, oft 8 bis 10 und mehr aus einer einzigen Pflanze aussendend. Ihre halb aus dem Wasser hervorragenden Blätter ähneln etwas denen der sogenannten Aloe der Gärtner, worauf ihr Specialname hinweist. Ueber die geographische Verbreitung der Pflanze hat Hugo de Vries in der niederländischen botanischen Zeitschrift „Neerlandsch kruidkundig archief" 1872 pag. 203 interessante Mittheilungen geliefert. Danach soll Holland das Vorrecht haben, dass beide Geschlechter daselbst vorkommen, entgegen Oudemanns (flora van Nederland 1862) und v. Hall (flora Belgii septent. 1825), welche keine männliche Pflanze gefunden haben wollen. Im mittleren und nördlichen Deutschland findet sie sich gleichfalls männlich und weiblich, im südlichen Deutschland nur sporadisch. In Dänemark, Norwegen, Schweden (nach Wahlenberg), England, Schottland, Irland soll sie fast

nur weiblich, sehr selten männlich, in Italien nur weiblich, in Frankreich und Belgien nur männlich vorkommen. In Russland, Oesterreich mit seinen östlichen Ländern, in Spanien ist sie ebenfalls verbreitet, allein es fehlen hier die Angaben des Geschlechts. Es ist demnach Holland, Deutschland und Dänemark der Mittelpunkt für die Verbreitung beider Geschlechter. Diese lassen sich zur Blüthezeit auf dem Wasserspiegel durch die früher erwähnten Wachsthumsverschiedenheiten gut erkennen.

Verlassen wir jetzt die Umgebung von Geldern, und wenden wir uns nach einem ausgedehnteren, botanisch reicheren Terrain. Es ist dies ein reines Sumpf-, theilweise Moorgebiet, welches sich von Wachtendonk in östlicher Richtung zwischen Aldekerk und Kempen nach Hüls, von da südlich nach Crefeld hinzieht. Wir finden noch jetzt die Gegend von Wachtendonk (Kreis Geldern) in gerader Linie bis Capellen (Kreis Mörs) von sehr vielen kleineren und grösseren stagnirenden Gewässern (hier Raame genannt) erfüllt, welche theils ihrer Tiefe, theils ihres undurchlässigen Thonbodens wegen schwer zu entwässern sind. Es scheinen dies die Ueberreste früherer Ueberschwemmungen oder Durchbrüche des Rheins und der Maas zu sein. Es wechseln hier in dem Gebiete Torfmoore, Sumpf und Wasser mit einander in einer ununterbrochenen Kette auf drei Stunden Länge, weshalb hier botanische Wanderungen im höchsten Grade ermüdend wirken. Wir besuchen zunächst

7) das Bruch bei Stenden. An den Rändern der oft $^1/_4$ Stunde langen und 20 bis 60 Schritte breiten Raame begegnen wir üppigen Formen von *Cladium Mariscus* L., die aber hier äusserst schwierig zu erreichen sind; ferner *Hippuris vulgaris* L.; *Potamogeton lucens* L.; *Nymphaea alba* L. sehr zahlreich; *Cicuta virosa* L. recht selten; auf nassen zwischenliegenden Sümpfen *Senecio paludosus* L. und *Sturmia Loeselii* Rb.; letztere hat hier ihren einzigen bis jetzt noch unbehelligten Standort am Niederrhein bewahrt, dagegen ist sie bei Crefeld und Hüls, wo sie in früheren Jahren nicht selten war, in

Folge der Bodencultur vollständig verschwunden. An das Bruch bei Stenden schliesst sich

8) das etwa 1 Stunde lange Hülserbruch. In diesem von mir seit langen Jahren, später im Verein mit Apotheker Vigener bis in den kleinsten Winkel durchforschten Gebiete wechseln beständig Sumpf, Moor, Wiesen, Schlagholz und Wassertümpel, zu welchen sich ausserdem auch zahlreiche Gräben gesellen. Da das Bruch von vielen breiten und langen Fahrwegen durchzogen wird, so ist das Betreten der entferntesten und sonst unzugänglichsten Punkte ausführbar. Von bemerkenswerthen Pflanzen werden hier gefunden: *Batrachium hederaceum* M. in einigen Gräben mit fliessendem Wasser, zu grossen Rasen vereinigt und oft 0,8 M. lange Stolonen treibend, in grosser gemeiner und kleinerer Form; *Batrachium aquatile* M. *forma dissectifolia,* eine ausgezeichnete Abänderung, bewohnt stets einen einzigen Graben; *Calla palustris* L. in Wassertümpeln und vielen Gräben; *Callitriche* in ihren drei Arten: *Cal. stagnalis* Scop., *Cal. vernalis* Kütz., und *Cal. hamulata* Kütz., deren jede mit mehren charakteristischen Wasser- so wie einigen Landformen zu erscheinen pflegt; *Helosciadium inundatum* Kch., sowie *repens* Kch., beide selten; *Thysselinum palustre* Hoffm. häufig in den Bruchwiesen; *Hippuris vulgaris* L. in einzelnen Gräben; *Drosera rotundifolia* M. und *intermedia* Hayne, beide gemein, dagegen *Drosera longifolia* L. nur an einer einzigen Stelle; *Hypericum Elodes* L. an verschiedenen Stellen; *Isnardia palustris* L. jetzt sehr vereinzelt, wogegen in früheren Jahren (1856) häufig; *Cicendia filiformis* Rbch. an einigen feucht-sandigen Stellen; *Senecio paludosus* L. an verschiedenen sumpfigen Stellen; *Anagallis tenella* L. häufig, aber stets auf undurchlässigem Thonboden und am liebsten zwischen Iuncaceen; zuweilen, bei längerem Froste, erfrieren die jungen Triebe und man findet dann im Sommer keine blühenden Pflanzen. *Scutellaria minor* L. erscheint von den kleinsten bis zu den grössten Formen, einfach und ganz buschig; *Utricularia vulgaris* L. ziemlich verbreitet; *Samolus Valerandi* L. in den kleinsten einblüthigen Exem-

plaren bis zu den grossen ästigen häufig; *Myriophyllum alterniflorum* DC. nur in einem einzigen Graben; *Hydrocharis morsus ranae* L. und *Hottonia palustris* L. in fast allen Gräben, sehr verbreitet; *Alisma ranunculoides* L. nicht selten; *Sparganium natans* der Autoren, was wohl mit *minimum* Fr. übereinstimmt [1]); *Juncus Tenageia* Ehrh. in einigen dichteren und lockeren Formen; *Cyperus fuscus* L. in Bruchwegen mit *Limosella aquatica* L.; *Cladium Mariscus* R. Br. sehr selten; *Heleocharis acicularis* R. Br. und *Heleoch. multicaulis* Kch. stellenweise; *Heleoch. uniglumis* Lk. und *palustris* R. Br. in mehreren Formen, häufig an und in Gräben; *Scirpus caespitosus* L. und *Sc. pauciflorus* Lgtf. nicht selten, *Scirpus fluitans* L. in einigen Gräben zu dichten Rasen vereinigt; *Carex Hornschuchiana* H., *Car. distans* L., *Car. fulva* Good., zerstreut auf feuchten Haidestellen des Bruches; *Car. flava* L. selten an der „Vennbrück"; sie liebt Moorgründe, worin sie ansehnliche hohe Rasen bildet, sowie nasse Moorwiesen, wo die Rasen meist niedrig bleiben; *Car. Oederi* Ehrh. in allen möglichen Formen; *Car. limosa* L., *C. filiformis* L., *C. pulicaris* L., an verschiedenen Stellen. Gramineen sind in seltenen Arten nicht vertreten. Dagegen ist *Cirsium anglicum* Lam. als Bürger der deutschen Flora bis jetzt nur in diesem Bruche bei Hüls gefunden worden, da anderweitig angegeben Standorte sich als unhaltbar erwiesen haben.

Nachstehende Mittheilungen über diese seltene Pflanze dürften hier wohl am Platze sein. Was ihre Verbreitung betrifft, so ist sie beobachtet worden: in Belgien an verschiedenen Stellen (zwischen Mörbeke und Exaerde, Beggynendyk, zwischen Gedinne und Louette St. Denis, nach Crépin); in Holland (bei Suawoude, Vyversberg, Hardegaryp, Giekerk etc., im Friesischen nach Bruinsma); in Frankreich in den Vogesen, und im Westen der Py-

---

1) Bei ein Paar vom Prof. Fries 1872 erhaltenen Exemplaren des *Sparg. natans* sind die Blüthenstengel und Blätter über 1,3 M. lang, was bei unsern deutschen Arten nie zutrifft, auch sind jene reichblüthig.

renäen so wie um Paris, wo sie nach Grenier und Godron gemein ist, im östlichen Frankreich und Lothringen auf einigen feuchten Wiesen, nach Kirschleger. Die Blüthezeit welche höchstens 14 Tage währt, wird nicht übereinstimmend angegeben, was, wenn die Angaben richtig sind, wohl in klimatischen Verhältnissen seinen Grund hat. In Belgien und Frankreich soll die Pflanze Juli-August, in Holland und in Lothringen Juni und Juli blühen. An ihrem Standorte bei Hüls, auf einer sumpfigen, im Winter meistens unter Wasser stehenden Wiese, die allseitig von hohem Buschwerk eingeschlossen ist, fällt die Blüthezeit regelmässig zwischen den 8. und 22. Juni, allgemeiner ausgedrückt Mitte Juni, wovon nie ein Abweichen wahrgenommen worden ist.

Das *Cirsium anglicum* Lam. (syn. *Carduus anglicus* Lob., *Card. tuberosus* var. *anglicus Naegeli*, *Card. pratensis* Huds.), welches dem mehr verbreiteten *Cirsium bulbosum* DC. sehr nahe steht, entsendet aus seinem gekrümmt fortwachsenden Rhizom 10 bis 20 stark stricknadeldicke und 0,06 bis 0,14 M. lange Faserwurzeln, deren einzelne bisweilen in der Mitte bis zur doppelten und dreifachen Stärke (0,003 M.) verdickt sind. Aus dem Rhizom treiben stets Ausläufer, welche nach der ersten Entwickelung der jungen Pflanze fürs nächste Jahr absterben. Der Stengel ist in der Regel einblüthig, zuweilen entwickelt sich aus der obersten Blattachse noch ein kleines 1 bis 2 blüthiges Aestchen; die Stengelblätter sind sitzend, lanzettlich halbstengelumfassend, an der Basis verschmälert; Wurzel- und unterste Stengelblätter in einen kurzen Blattstiel verlängert, alle dornig und grob gezähnt, mehr oder weniger buchtig ausgeschnitten, ihre Lappen aus breiter Basis meist stumpf dreikantig, grob und unregelmässig gezähnt mit starken Stachelspitzen; Farbe der Blätter meergrün.

Die grosse Zahl der fast allseitig das Rhizom umgebenden kaum verdickten Wurzelfasern, so wie die bisweilen nur buchtig ausgeschnittenen Wurzel- und unteren Stengelblätter, und die dichte spinnwebige Bekleidung der unteren Blattflächen lassen die Pflanze sofort erkennen.

Zur Unterscheidung von *Cirs. bulbosum* DC. sind als dessen Eigenthümlichkeiten hervorzuheben: ein langes kriechendes Rhizom mit wenigen, 6 bis 10 fast einseitig gestellten, bis zu 0,009 M. verdickten Wurzelfasern, die Wurzelblätter tief eingeschnitten fiederspaltig, untere und obere Stengelblätter tief fiederspaltig, Bekleidung der unteren Blattflächen schwach spinnwebig; Blattfarbe ein dunkles Grün.

Nägeli in seiner „Dispositio spec. generis Cirsii“ betrachtet *Cirs. anglic.* als Varietät von *C. bulbosum*, weil ihm charakteristische Unterscheidungsmerkmale fehlen; Kittel, Bluff und Fingerhut, sowie Koch nehmen *C. angl.* als Art an, obschon letzterem, nach eigener Mittheilung, keine Exemplare aus Deutschland vorgelegen haben; Döll zieht die Pflanze zu *Cirs. rivulare* Lk. negirt indess einfach ihr deutsches Vorkommen, und Reichenbach stellt sie zu *bulbosum.* Ausser Döll wird von den angeführten Autoren der bekannte Gmelin'sche Standort: Stockach-Zizenhausen, angenommen. Es dürfte sich im Laufe dieses Jahres herausstellen, ob an letztgenanntem Standorte ein *Cirs. anglic.* Lam. noch existirt. Holländische und französische Exemplare dieser Art stimmen vollständig mit unserer niederrheinischen Pflanze überein.

9) Wir schlagen von Hüls die Richtung auf Süchteln ein, und gelangen über Kempen zum Niersfluss und demselben entlang bis zum Dorfe Neersen. Auf beiden Seiten eines kleinen Flüsschens bestanden noch bis Ende der 40er Jahre in botanischer Hinsicht ergiebige Brüche. Ein schwarzer Moorboden auf beiden Seiten der Niers, abwechselnd mit grossen stagnirenden Wassertümpeln war hier eine Fundgrube vieler der seltensten Pflanzen. Jetzt sind durch die Niers-Meliorationen fast durchgängig Wiesen, und zwar recht gute erzielt worden. Einige tiefer gelegene Stellen mit stagnirendem Wasser und seichtem Rande, bieten noch immer Beachtenswerthes, wie *Alisma ranunculoides* L., *Heleochar. acicularis* R. Br., *Elatine hexandra* D. C., *Litorella lacustris* L., *Samolus Valerandi* L., *Scirpus fluitans* L., *Isnardia palustris* L.,

Helosciad. repens Kch., *Pilularia globulifera* L., *Scutellaria minor* L.

10) Wir reihen hieran den Besuch des Hülhover Driesch bei Heinsberg. Dasselbe nimmt eine östlich und 1/4 Stunde von Heinsberg gelegene, von der Rör und dem Mühlengraben durchflossene Niederung ein, und war früher ein grosses, ausgedehntes Bruch, das jetzt in schöne Wiesen umgewandelt ist, die einen eisenhaltigen Grund haben. Hier findet sich an vielen, aber feuchten Stellen *Carum verticillatum* Koch (*Siron verticillat.* L.), das leicht an seinen charakteristischen aber im Grase versteckten Wurzelblättern zu erkennen ist. Da diese Pflanze — ähnlich wie *Cirsium anglic.* Lam. nur bei Hüls — gleichfalls bis jetzt nur bei Heinsberg für das deutsche Gebiet aufgefunden ist, so werden einige Bemerkungen darüber nicht ohne Interesse sein. Herrenkohl und Thieme fanden sie 1840 bis 1844 daselbst auf einer kleinen schlechten (sogenannten einschürigen) Wiese, laut Voget's Angabe (Verhandl. des naturh. Ver. 1844). Gleich darauf wurden von Thieme neue ähnliche Standorte, zwischen Karken und Haaren (1 Stunde von Heinsberg), ermittelt. Von Reichenbach wurde sie als bei Aachen vorkommend angegeben; aber nur Funde im „Hülhover Driesch bei Heinsberg“ sind bis jetzt ganz sicher. Nach meinen und Viegener's vieljährigen Beobachtungen ist hier *Carum verticillatum* keinen Aenderungen in der Form oder besondern Theilen der Pflanze unterworfen gewesen. Je nachdem der umgebende Gras- und Pflanzenwuchs dicht, hoch oder niedrig ist, entwickeln sich die Wurzelblätter von 0,05 bis 0,30 M. Länge. Der kurze abgestutzte Wurzelstock ist von einem dichten Schopf feiner fingerlanger Fasern [1]) besetzt, treibt starke, in der Mitte bis zu 0.005 M. verdickte, spitz zulaufende mit einigen Fibrillen besetzte Faserwurzeln, die büschelförmig zu 5 bis 10, von 0,05 bis 0,10 M. Länge erscheinen, Stärkemehl und Harzgänge, keine Gefässbündel

1) Diese charakteristische Bekleidung des Wurzelstockes fehlt der Zeichnung in »Reichenbach, icones florae germ. et helv.«

enthalten, weshalb sie im höchsten Grade brüchig und nur mit grösster Mühe von dem umgebenden wirren Wurzelgeflechte zu befreien sind. Um die Pflanze in Blüthe und Frucht zu sammeln, ist die Zeit vom 15. bis 20. Juli gewöhnlich geeignet; da in diese Zeit aber meist das Abmähen der hiesigen Wiesen fällt, so kann man die Absicht nur selten erreichen.

Ausserhalb des deutschen Gebietes wird die Pflanze von Grenier und Godron im Westen, Süden und im mittleren Theile von Frankreich angegeben; von Kirschleger im Elsass zwischen Altstedt und Schweighofen an der Lauter; von Crépin in Belgien, nördlich in der Ebene bei Kerkhoven, Baelen, südlich im Ardennengebiete bei Petit-Chapelle, le Bruly; von Oudemans in Holland, im Nordwesten bei Noordwijkerhout, Noordwijkbinnen, Katwijk etc. auf kalkhaltigen Wiesen.

11) Wir betreten nun unser letztes, aber bedeutendstes Moorgebiet, das grosse Bruch bei Gangelt, zu dessen Besuch sich die Zeit zwischen 25. Juli und 8. August am besten eignet, da frühblühende Sumpfpflanzen hier immer noch ausreichend zu finden und spätblühende zum Einsammeln bereits hinlänglich entwickelt sind.

Die ganze Fläche dieses ausgedehnten Torfmoores hat eine Länge von ca. 1 Meile, bei $^1/_5$ Meile Breite, zieht sich in einem sanften Bogen von Osten nach Westen und gehört in seinem südlichen Theile zum holländischen Gebiet. Obschon viele Gräben zur Entwässerung das Bruch durchziehen, so sind doch theils zahlreiche Untiefen in demselben, und hauptsächlich der Mangel eines gemeinsamen Planes seitens der holländischen und preussischen Eigenthümer, so wie deren unzureichende Geldmittel die Ursachen, welche eine Trockenlegung des Moors noch nicht ermöglichten. Dasselbe wird ringsum von sanft ansteigenden Anhöhen umgeben, die aus Haideboden bestehen und niedrige Kieferbüsche tragen; gegen Norden hin finden sich grosse, tiefe Strecken von feinem Sande erfüllt, offenbar die Ueberreste eines ehemaligen Wasserbassins.

Nachdem man von dem Orte Gilrath aus den ersten

östlichen, fast ganz trocken gelegten höhern Theil betreten hat, durchwandert man am zweckmässigsten diesen trocknen Haideboden nach allen Richtungen, indem hier noch keine schwierigen Terrainhindernisse zu überwinden sind, und begegnet dabei namentlich nachfolgenden Pflanzen: *Lycopod. inundatum; Aira uliginosa; Carex Hornschuchiana, C. limosa, C. distans. C. flava, C. Oederi, C. pulicaris; Scirpus caespitosus, Sc. pauciflorus, Sc. fluitans, Sc. compressus; Heleochar. acicularis, H. multicaulis, H. uniglumis; Rhynchosp. alba; Parnassia palustris; Drosera rotundifolia* und *intermedia*; *Spergula nodosa; Vaccinium Oxycoccos; Cicendia filiformis; Triglochin palustre; Samolus Valerandi* und vielen weniger seltnen Gewächsen; seitwärts wo niedriges Gehölz steht, ist *Osmunda regalis* in schönen grossen Exemplaren anzutreffen.

Nachdem man diesen trocknen Theil hinter sich hat, gelangt man an kleinere Sumpfstellen, die weiterhin an Menge und Grösse zunehmen. Da wo man ziemlich genau den vierten Theil des Bruches begangen, trifft man auf einen breiten, gut angelegten Fahrweg, der das Bruch von Nord nach Süd quer durchschneidet und die preussische mit der holländischen Seite verbindet. Sobald man jenen überschritten befindet man sich erst im eigentlichen Torfmoor, indem man vor sich ein wahres Labyrinth von niedrigem Gesträuch der *Myrica Gale* gewahrt. Dazwischen erheben sich die Polster von Juncaceen, Cyperaceen, Gräsern und Moosen, mit Vertiefungen im schwammigen Boden abwechselnd. *Narthecium Ossifragum* erscheint in den verschiedensten Formen, 0,06 M. hoch einblüthig, bis 0,30 bis 0,40 M. mit reichblühender Traube, *Thysselinum palustre* durch das ganze Bruch zerstreut, *Vaccinium Oxycoccos* mit *Scutellaria minor* sehr verbreitet; kleine und grössere Strecken bedeckt die liebliche *Anagallis tenella,* ferner *Andromeda polifolia, Triglochin palustre, Rhynchospora alba* und *Rh. fusca,* letztere meist an nassen Stellen in grossen Gruppen.

Bald stehen wir vor sehr breiten, dem Bruch entlang ziehenden sogenannten Wasserbändern, die durch ihre häufige Wiederholung den Wanderer sehr täuschen und

irre führen können. In der Nähe solcher Stellen wurde vor einigen Jahren die seltene *Isnardia palustris* L. von Apotheker Feuth zu Gangelt wieder aufgefunden, zu deren Standort man aber nur gelangen kann, wenn man nicht scheut, den tiefen Moorboden zu durchwaten. Das Auftreten der Pflanze ist eigenthümlich, indem sie oft auf eine Reihe von Jahren (5 bis 15) verschwindet, dann wieder erscheint und längere Zeit vegetirt. Bei Viersen, Hüls, Crefeld, Cleve, Wesel fand sich dieselbe vor 20 und mehr Jahren und führte stets ein amphibiotisches Dasein: einige Jahre untergetaucht, nur einzeln Triebe über das Wasser streckend woran sich spärliche Blüthen entwickeln, dann jahrelang in dem feuchten Moorboden niedergestreckt und bei dichter Entwickelung äusserst reichblüthig und fructificirend. Die Wasserpflanzen bleiben vollständig grün, wogegen die Landpflanzen eine röthlich-bräunliche Färbung annehmen. In den Brüchen bei Hüls und Viersen hat man beobachtet, dass an den Seiten neu angelegter Gräben sich junge Keimpflanzen entwickelten, die so lange fortvegetirten, bis sie nach einigen Jahren in Folge Reinigung der Gräben wieder verschwanden. Es lässt diese Wahrnehmung auf eine lange Keimkraft der Samen schliessen.

Wandern wir in dem Moor bei Gangelt weiter, so treffen wir auf ca. 2 M. breite, sogenannten Rinnen, die in den manigfaltigsten Windungen nach der Mitte des Bruchs verlaufen, und früher wohl natürliche Abflusswege waren, jetzt aber mit einem feinen schwarzen, grundlosen Schlamme erfüllt sind. Am Rande dieser Schlammrinnen und in Moospolstern versteckt ist *Malaxis paludosa* bisweilen truppweise zu finden, indess gehört die Pflanze doch immerhin zu den Seltenheiten und tritt nur zerstreut auf. Es ist bemerkenswerth, dass *Malaxis paludosa* Sw. und *Sturmia Loeselii* Rchb. nie zusammen und an gleichen Standorten angetroffen werden. So beherbergen das Schwarzwasser bei Wesel und das in Rede stehende Bruch nur *Malaxis paludosa,* die Brüche bei Crefeld und Kempen nur *Sturmia Loeselii.* Der Grund hierfür ist wohl in folgendem zu finden: *Malaxis paludosa* wächst nur

im Sphagnum gleichsam als Schmarotzerpflanze, entwickelt nie *radiculae* oder *fibrillae*, weder an ihren Knöllchen, noch am wurzelartigen Stengel, berührt damit den Boden auch nicht, treibt jährlich innerhalb der obersten Blattscheide ihr neues Knöllchen für die zukünftige Pflanze und lässt ihr drittes unterstes (vom zweitletzten Jahre) vermodern, hebt sich daher gleichzeitig, wie Sphagnum fortwächst. Desshalb finden wir auch bei ihr die Knöllchen vertikal genau so weit von einander entfernt sitzend, als das jährliche Wachsthum des Mooses zunimmt, welches das zarte Pflänzchen einhüllt und ihm Nahrung zuführen muss.

Sturmia Loeselii Rb. entwickelt dagegen an ihren Knollen eine Menge *radiculae* und sucht damit den Boden zu gewinnen, wodurch die Pflanze nicht an Moosumgebung gebunden wird; sie entwickelt aus diesem Grunde die Knollen für die Nachkommenschaft nicht vertikal, sondern horizontal, die junge neben der alten, höchst selten ein wenig davon entfernt, und stets mit ihren Würzelchen im festen Boden sitzend.

Es erhellt aus diesen Wachsthumsverschiedenheiten, dass das getrennte Vorkommen beider Pflanzen im Zusammenhange mit den Bodenverhältnissen steht.

Da wo in dem Gangelter Bruch ein festerer Untergrund erscheint, begegnen wir namentlich *Cyperus flavescens*, *Utricularia minor*, *Menyanthes Nymphoides*, *Hypericum Elodes*, *Pilularia globulifera*, *Coreopsis Bidens*, und Andern. Ferner an verschiedenen Stellen, meist im Kampf mit den Bodenverhältnissen, *Cicendia filiformis* bis zur Höhe von 0,14 M., *Centunculus minimus* bis zur Höhe von 0,10 M.; *Lycopod. inundatum*, *Cyperus fuscus*, *Alisma ranunculoides*, *Calla palustris*.

Gelangt man an Gräben, welche Zu- und Abfluss haben, so werden *Catabrosa aquatica*, *Montia rivularis*, *Ranunculus hederaceus*, *Helosciadium nodosum* und *Callitriche hamulata* in Menge bemerkt; in stagnirenden Gräben *Sparganium natans*, *Hydrocharis Morsus ranae*, *Helosciadium inundatum*. Am Saum des grossen Bruches, aber an schwer zugänglichen Punkten, wuchert *Cladium Ma-*

riscus und an den Rändern ausserhalb des Bruches ist *Litorella lacustris,* in Land- und Wasserformen und *Cicendia filiformis* ausserordentlich reichlich zu finden. Am meisten verbreitet durch das ganze Torfmoor von seltenen Pflanzen ist wohl *Anagallis tenella,* deren Begegnen allein schon geeignet ist, den botanischen Wandrer mit den Beschwerden auszusöhnen, die sein Forschensdrang in diesem Sumpflande zu überwinden hatte.

Das nachstehende Verzeichniss enthält in alphabetischer Ordnung alle aus den einzelnen Sumpfgebieten vorher aufgeführte Pflanzen, und bezeichnet + die Anwesenheit, — das Fehlen der betreffenden Art.

Namen der Pflanzen	Mündungen d. alten Sieg	Sümpfe bei Siegburg	Sümpfe bei Dinslaken	Schwarzwasser bei Wesel	Koningsveen bei Cleve	Sümpfe bei Geldern	Bruch bei Stenden	Bruch bei Hüls	Sümpfe bei Neersen	Hüllhover Driesch bei Heinsberg	Torfmoor bei Gangelt
Aira uliginosa Weyhe.	—	—	+	+	+	—	—	—	—	—	+
Alisma natans L.	+	+	+	—	—	+	—	—	—	—	—
„ *ranunculoides* L.	—	—	+	—	—	+	—	+	+	—	+
Anagallis tenella L.	—	—	—	—	—	—	+	+	—	—	+
Andromeda polifolia L.	—	+	—	+	—	—	—	—	—	—	+
Butomus umbellatus L.	+	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—
Calla palustris L.	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	+
Callitriche hamulata Ktz.	—	—	—	—	—	+	+	+	+	—	+
„ *stagnalis* Sc.	—	—	—	—	—	+	+	+	+	—	+
„ *verna* Ktz.	—	—	—	—	—	+	+	+	+	—	+
Carex distans L.	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	+
„ *filiformis* L.	—	—	—	—	+	—	—	+	—	—	+
„ *flava* L.	—	+	—	—	+	—	—	+	—	—	+
„ *fulva* Good.	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—
„ *limosa* L.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+
„ *Oederi* Ehrh.	—	+	+	—	+	+	+	+	+	—	+
„ *Hornschuchiana* Hoppe	—	—	—	+	+	—	—	+	+	—	+
„ *pulicaris* L.	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	+
Carum verticillatum Kch.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—
Centunculus minimus L.	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	+
Cicendia filiformis Rchb.	—	+	+	—	—	—	—	+	—	—	+
Cirsium anglicum Lam.	—	—	—	—	+	—	—	+	—	—	—
Cladium Mariscus R. Br.	—	+	—	—	—	—	+	—	—	—	+
Cyperus flavescens L.	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+
„ *fuscus* L.	+	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—
Drosera intermedia Hayne	+	+	+	+	—	—	—	+	+	—	+
„ *longifolia* L.	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	+
„ *longifolia* L. var. *obovata* M. K.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+
„ *rotundifolia* L.	+	+	+	+	—	—	—	+	+	—	+

Namen der Pflanzen	Mündungen der alten Sieg	Sümpfe bei Siegburg	Sümpfe bei Dinslaken	Schwarzwasser bei Wesel	Koningsveen bei Cleve	Sümpfe bei Geldern	Sümpfe bei Stenden	Bruch bei Hüls	Sümpfe bei Neersen	Hülhover Driesch bei Heinsberg	Torfmoor bei Gangelt
Elodea canadensis R. u. Mich.	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Elatine hexandra DC.	+	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—
„ *Hydropiper* L.	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Glyceria aquatica Prsl.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+
Gratiola officinalis L.	+	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—
Heleocharis acicularis R. Br.	+	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—
„ *multicaulis* Sm.	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	+
Helosciadium inundatum Kch.	—	—	—	—	+	+	—	+	—	—	—
„ *nodiflorum* Kch.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+
„ *repens* Kch.	—	—	—	—	—	—	—	+	+	—	—
Hippuris vulgaris L.	+	—	—	—	—	—	+	+	—	—	—
Hottonia palustris L.	—	—	—	+	+	+	+	+	+	—	—
Hydrocharis Morsus Ranae L.	—	—	+	—	—	+	+	+	+	—	—
Hydrocotyle vulgaris L.	—	+	—	+	—	—	+	+	+	—	+
Hypericum Elodes L.	—	—	+	+	—	+	—	+	—	—	+
Isnardia palustris L.	—	—	—	—	+	—	—	+	+	—	+
Juncus Tenageia Ehrh.	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—
Limosella aquatica L.	+	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—
Littorella lacustris L.	—	+	+	+	—	—	—	—	+	—	+
Lobelia Dortmanna L.	—	—	—	+	+	—	—	—	—	—	—
Lycopodium annotinum L.	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ *inundatum* L.	—	+	+	+	+	—	—	+	—	—	+
Menyanthes Nymphaeoides Lk	+	—	—	—	—	+	—	—	—	—	+
Malaxis paludosa Sw.	—	+	—	+	—	—	—	—	—	—	+
Montia rivularis Gmel.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+
Myrica Gale L.	—	+	+	—	—	—	—	—	—	—	+
Myriophyll. alterniflor. DC.	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—
Narthecium ossifragum Hds.	—	+	+	+	—	+	—	—	—	—	+
Oenanthe fistulosa L.	—	—	—	+	—	+	+	+	+	—	—
Osmunda regalis L.	—	+	+	+	+	—	—	—	—	—	+
Parnassia palustris L.	—	—	+	—	+	—	—	—	—	—	+
Pilularia globulifera L.	—	+	+	—	+	—	—	+	+	—	—
Pinguicula vulgaris L.	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—
Rhynchospora alba Vahl.	—	+	—	+	—	—	—	+	+	—	+
„ *fusca* Vahl.	—	+	—	+	—	—	—	+	—	—	+
Sagina nodosa Mey.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+
Samolus Valerandi L.	—	—	+	—	—	—	+	+	+	—	+
Scheuchzeria palustris L.	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—
Scirpus caespitosus L.	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	+
„ *fluitans* L.	—	—	—	—	—	+	—	+	+	—	+
„ *pauciflorus* Lgtf.	—	+	—	—	—	—	—	+	—	—	+
Scutellaria minor L.	+	+	—	+	—	—	—	+	+	—	+
Senecio paludosus L.	—	—	—	—	—	—	+	+	—	—	—
Sparganium minimum Fr.	—	—	—	—	—	+	—	+	—	—	—
Stratiotes aloides L.	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—
Sturmia Loeselii Rchb.	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—
Thysselinum palustre Hoffm.	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	+
Utricularia minor L.	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	+
Vaccinium Oxycoccos L.	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	+

Ueber die Ziele, welche die Geologie gegenwärtig verfolgt *).

Von

H. von Dechen.

Es liegt in der Natur der Verhältnisse, dass bei einer rasch fortschreitenden, sich besonders extensiv in grossem Maassstabe entwickelnden Wissenschaft, die einzelnen Forscher vorzugsweise eifrig sind, ihre speziellen Arbeiten zur Kenntniss ihrer Fachgenossen zu bringen. Dieses Streben ist gerechtfertigt — ganz abgesehen von allen persönlichen Rücksichten — denn jeder Fortschritt in einzelnen Untersuchungen wirkt auf die gleichartigen Arbeiten Anderer belebend ein und bestimmt den Gang, den dieselben zu nehmen haben. Die Verhandlungen aller naturwissenschaftlichen Gesellschaften, alle Journale, die ihnen dienen, sind erfüllt mit Spezial-Arbeiten, Untersuchungen, die sich auf das Speziellste einzelner Unterabtheilungen des Wissenschaftszweiges richten. Wie in anderen tritt diess auch in der Geologie hervor, und um so weniger werden die allgemeinen Ansichten, Anschauungen, Mittel und Wege, Ziele der Wissenschaft der Erörterung unterworfen. Die Ziele ändern sich nach dem Stande des festgestellten Beobachtungsmaterials und nach dem Einflusse der nachbarlichen Gebiete, besonders bei den Zweigen, welche erst in den neueren Zeiten ihre Selbstständigkeit gewonnen haben, und zu diesen dürfen

*) Nach einem in der ersten allgemeinen Sitzung der Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte in Breslau am 18. September d. J. gehaltenen Vortrage.

wir auch die Geologie zählen. Es dürfte daher nicht unpassend sein, einige allgemeine Blicke auf die Ziele zu werfen, welche in dieser Wissenschaft gegenwärtig verfolgt werden.

Nachdem Werner die Geognosie durch Einführung einer strengen Methode als einen besonderen Zweig der mineralogischen Wissenschaften vor nicht ganz hundert Jahren begründet hatte, erwies sich diese, in der genauen mineralogischen Untersuchung der die Erdoberfläche bildenden Gesteinsmassen und ganz besonders in der sicheren Feststellung ihrer stereometrischen Verhältnisse beruhenden Methode erfolgreicher, als selbst ihr Lehrer erwartet hatte. Ihre Anwendung deckte einen Irrthum nach dem andern auf, der dem Systeme des Stifters anhaftete, und eröffnete eine Einsicht in die möglichen Bildungsweisen der Gesteinsmassen, bei der viele wichtige Fragen gelöst wurden. Diese Methode erforderte aber mit unbedingter Nothwendigkeit die Erforschung der kleinsten Einzelheiten auf der Erdoberfläche, die Aufsuchung jeder, auch der verstecktesten Gesteinsentblössung auf immer wiederholten Fusswanderungen. Sie mussten mit den benachbarten verglichen und in ihrem Zusammenhange unter sich und mit den Oberflächen-Verhältnissen beobachtet werden. So gestaltete sich die Arbeit geologischer Beobachtungen zu der mühevollsten, welche die Naturwissenschaften ihren Jüngern auferlegen. Der leichte Besuch einzelner Stellen genügt durchaus nicht; die Arbeit im Laboratorium und Studirzimmer, so wichtig und nothwendig sie ist, kann nur den auf dem Felde gemachten Beobachtungen und Sammlungen folgen. Hier gilt es bei unvermeidlichen körperlichen Anstrengungen, in fremdartigen und widerstrebenden Umgebungen die Aufmerksamkeit gespannt zu erhalten und die Eindrücke festzuhalten, was nur durch lange Uebung und grosse Hingebung zu erreichen ist. Wenn einerseits die Arbeit durch den raschesten Wechsel der Gegenstände erschwert wird, so ist andererseits die ermüdendste Einförmigkeit ein harter Prüfstein für die Ausdauer des Beobachters. Die Resultate bleiben aber

abhängig von der strengen Durchführung allseitiger Erforschung in geordnetem Zusammenhange.

Werner hatte bei genauer mineralogischer Betrachtung der Gesteine den organischen Ursprung der Versteinerungen richtig erkannt, ihre Unterscheidung von anorganischen Formen festgestellt und ihre Wichtigkeit für die Formationen betont. Aber erst William Smith, Alexander Brongniart und Georg Cuvier zeigten den vollen Werth, den die Versteinerungen für die Erkenntniss geologischer Verhältnisse besitzen. Die Versteinerungen wurden ein untrügliches Mittel, Gesteinslager selbst von geringer Stärke auf weite Entfernungen zu verfolgen und wieder zu erkennen. In dem Verbande versteinerungsführender Schichten wurde die räumliche und historische Entwickelung eines ansehnlichen Theiles der festen Erdrinde erkannt. Damit war ein Arbeitsfeld gegeben, welches seit sechzig Jahren mit steigender Energie bearbeitet zu den sichersten Resultaten und den weitreichendsten Schlüssen geführt hat.

Die oberflächlichsten und jüngsten Gebilde, welche unter der Einwirkung fliessender und stehender Gewässer oder des Meeres noch fortdauern, stehen im unmittelbaren Zusammenhange mit den gleichzeitigen Zerstörungen älterer Erd- und Gesteinsmassen und mit dem Einflusse, den Thiere und Pflanzen auf Neubildungen ausüben. Die Veränderungen der Erdoberfläche, welche unter unseren Augen vor sich gehen oder sich in jüngster Vergangenheit zugetragen haben, wurden von v. Hoff und Lyell benutzt, um frühere Vorgänge zu erklären und eine Einsicht in die Bedingungen zu gewinnen, unter denen die Ablagerung von Schichten in älteren Perioden stattgefunden hat.

Am bedeutsamsten sind die Kalkmassen, welche durch einige Geschlechter von Polypen, Korallenthieren wie: Madreporen, Poriten, Astraeen, Maeandrinen, Milleporen und Fungien aus dem Meerwasser abgeschieden werden. Sie bilden Koralleninseln, Korallenriffe und Bänke in den Tropen bei einer Temperatur von 25 bis 30 Grad C. Sie gedeihen bei einer Tiefe von 30 bis 40 M. Das Leben

besteht nur an der Oberfläche der zusammenhängenden Stöcke, das Innere ist todt, ein Felsen von organischer Form. Die Gestalt der Koralleninseln giebt ein Bild von dem Relief des Meeresbodens und legt Zeugniss über Hebung oder Senkung desselben ab. Sobald die Korallen kaum die Oberfläche des Meeres erreichen, siedeln sich andere kalkabscheidende Meeresthiere darauf an und vergrössern ihre Masse ebenso, wie an den Muschelbänken des Strandes.

Seitdem Ehrenberg das Leben im kleinsten Raume mikroskopisch untersuchte, haben die Proben des tiefsten Meeresgrundes aus mehr als 10 Klm. Tiefe gezeigt, dass hier bedeutende Ablagerungen der kleinsten Kalkschalen von Foraminiferen stattfinden, deren räumliche Verbreitung keiner der älteren Formationen nachsteht. Huxley erkannte in den Bathybien noch lebende Wesen in dieser Tiefe, welche Häckel in das Reich der Protisten zwischen Thiere und Pflanzen verweist. So weit die Tiefmessungen einzelner Stellen, oder in den Linien der untermeerischen Telegraphen-Kabel reichen, besitzt der Meeresgrund eine flachwellige Gestalt mit sanften Terrassen von allmählichen Anschwellungen oder trichterförmigen Einsenkungen unterbrochen. Alle die Unebenheiten, Thäler und Rinnen fehlen, welche die zerstörende Kraft der Atmosphärilien und des fliessenden Wassers auf der festen Erdfläche herausgearbeitet hat. Die Producte dieser Zerstörungen finden sich im Meere und in den Verlandungen an den Küsten. Hier hat die Forschung noch ein grosses Gebiet vor sich, welches wesentliche Berichtigungen in den Ansichten über die Erdbildung erwarten lässt.

In einem viel kleineren Massstabe innerhalb des Festlandes zeigen noch gegenwärtig die Torfmoore die Ansammlung Kohlenstoff haltender Massen phytogener Entstehung. Sumpfmoose, Sphagnum, Hypnum, mit der Fähigkeit oben fortzuwachsen, wenn sie unten absterben, sind deren wesentliche Träger unter bestimmten klimatischen und hydrographischen Verhältnissen. Stämme von Waldbäumen und Producte menschlicher Thätigkeit zeigen mit den Knochen noch lebender Thierspecies ihre

Bildung in jüngst vergangener Zeit nach geologischem Sprachgebrauche.

Andere Bildungen, die zwar jetzt als abgeschlossen erscheinen, enthalten, wie der in der Nähe unserer grösseren Flussthäler: Rhein, Weser, Elbe, Donau, verbreitete kalkhaltige Lehm (Löss), die Schalen jetzt noch lebender Landschnecken, aber doch schon mit Abweichungen in den Verhältnisszahlen einzelner Species. Von ganz ähnlichen Bildungen in colossaler Verbreitung und Mächtigkeit berichtet von Richthofen aus dem Gebiete des Hoang-Ho (gelben Flusses) in China. In dem Lehm und Gerölle vieler Kalksteinhöhlen finden sich Knochen von Thieren, welche diese Gegenden schon seit lange verlassen haben, wie Rennthiere, Elen, Auerochs in Frankreich, Deutschland und England, oder ganz ausgestorbene Species, wie der fossile Elephant und das Rhinoceros, der Höhlenbär und -Löwe, die Höhlenhyäne. Die Funde haben durch das Zusammenvorkommen mit den ältesten Spuren unseres eigenen Geschlechtes eine erhöhte Wichtigkeit erlangt. Steinwaffen, Steinwerkzeuge, bearbeitete und gespaltene Knochen und Geweihe, Thongefässe sind bei weitem häufiger als Knochen und Schädel des Menschen selbst, nach denen die Abweichungen beurtheilt werden können, welche die Körperform unseres eigenen Geschlechtes bisher betroffen haben.

Aelter ist die Verbreitung von Felsblöcken in weit von ihrem Ursprungsort entlegenen Gegenden, wohin sie nach der Analogie gegenwärtiger Erscheinungen nur durch die Wirkung von Gletschern gelangen konnten, welche eine weitere Ausdehnung als die gegenwärtigen besassen, oder durch Eisberge und Eisschollen. Der Weg der Gletscher ist durch Felsschliffe an den Thalwänden bezeichnet. Auch Gegenden, welche heut frei von Gletschern sind, wie Wales und Schottland zeigen die gleichen Erscheinungen. Das Tiefland vom Rhein bis an die hercynischen Hügel, die cymbrische Halbinsel bis zu den Sudeten, Karpathen, ja selbst bis an den Fuss des Urals ist mit skandinavischen und finnischen Blöcken bedeckt. Sie zeigen bisweilen noch die Gletscherstreifen und sind

auf Eisbergen, den an der Küste abgerissenen Gletscherenden, an ihre heutigen Fundstellen geführt. Ebenso ist es in einem ansehnlichen Theile von Nordamerika. Die Jetztzeit bringt ein ähnliches Phänomen im atlantischen Ocean hervor. Jährlich schwimmen mächtige Eisberge aus den arktischen Gewässern durch die Davisstrasse gegen Süd mit Felsschutt und Blöcken beladen, bis sie in niederen Breiten bei höherer Meerestemperatur schmelzen und ihre Bürde auf den Meeresboden fallen lassen. Die klimatischen Bedingungen, unter denen sich die Erscheinungen vollzogen haben, welche als „Eiszeit“ bezeichnet werden, sind noch nicht vollständig aufgeklärt, viele Fragen harren hier noch ihrer Lösung.

In den tieferen Ablagerungen der kainozoischen Formationen, welche jeder menschlichen Erinnerung weit vorausgehen, finden sich immer mehr Reste aus der Jetztwelt verschwundener Thier- und Pflanzenspecies. Bei der am zahlreichsten vertretenen Klasse der Mollusken sind die Procente der noch, wenn auch in andern Gegenden lebenden Species und der ausgestorbenen ermittelt worden. Je tiefer und älter die Ablagerungen sind, um so mehr nimmt der Procentsatz dieser letzteren zu. Gegen die Unterlage der kainozoischen Formationen bleiben beinahe nur Reste bereits ausgestorbener Organismen übrig.

Zwei grosse Reihenfolgen von Ablagerungen: die mesozoischen und die paläozoischen Formationen, von erstaunlicher Dicke finden sich unter den kainozoischen, deren Unterlage bildend. An vielen Stellen treten sie aber Schicht vor Schicht an die Oberfläche. Theils waren sie niemals von jüngeren Ablagerungen bedeckt, theils sind sie durch Zerstörung der Oberfläche von Neuem entblösst. Die meisten ihrer organischen Reste, bisweilen in raschester Veränderung nach kleinen Raumabschnitten, gehören dem Meere an. In den oberen Abtheilungen wechseln sie mit den Resten von Organismen, welche dem Süsswasser und dem Festlande angehören. In den tiefsten, ältesten Ablagerungen verschwinden diese gänzlich.

Die Grundlage der paläozoischen Formationen bildet eine Reihenfolge von Schichten, deren verschiedene Be-

nennung: eozoische oder azoische Formationen, bereits den Widerspruch bestehender Ansichten darlegt. In ihrer oberen Abtheilung finden sich noch thierische Reste: Anneliden, Crinoideen, Foraminiferen, Oldhamien und Arenicoliten. Auf sie passt die Benennung: eozoisch. Der Zweifel trifft die untere, Laurentische Formation. Unförmliche Massen von Kalkspath, mit Serpentin oder Augit durchzogen, werden von einigen für die Reste einer Foraminifere des Eozoon Canadense gehalten, während Andere den organischen Ursprung bestreiten. Max Schultze, seitdem der Wissenschaft leider zu früh entrissen, hatte sich in jüngster Zeit wieder für die organische Natur dieser Massen erklärt. Nach ihm ist aber die organische Structur viel seltener und nur bei den stärksten Vergrösserungen zu erkennen, als frühere Beobachter angenommen hatten. So hat sich denn noch einmal der alte Streit über die Natur gewisser Mineralgebilde: ob organisch oder anorganisch wiederholt. Sollte sich die Ansicht von Max Schultze bestätigen, so sehen wir in diesem Gebilde das erste, bekannte organische Wesen, welches sich im Meere entwickelt und dessen Form im festen Gestein eingeschlossen sich als ein Wahrzeichen für alle Zeiten erhalten hat.

Auf diese Weise ist ein Gebiet durchforscht worden, welches ausgehend von den gegenwärtigen und noch fortdauernden Vorgängen auf der Erdfläche durch lange, nicht mit der Anzahl der Umläufe unseres Planeten um seinen Centralkörper messbare Zeiträume bis zu einem davon gänzlich verschiedenen Zustande führt. Die Ablagerungen, welche organische Reste in sich schliessen, setzen bereits vorhandene feste Gesteinsmassen voraus, aus deren Zerstörung sie sich gebildet haben, und eine feste Grundlage, auf der sie ruhen. Ob dieser dem organischen Leben auf der Erde vorausgegangene Kern gegenwärtig irgend wo in der oberen Rinde unbedeckt hervortritt, ist zweifelhaft. Sollte es der Fall sein, so weicht er nach seinem Mineralbestande nicht von dem Gneiss oder Granit-Gneiss ab, welcher in der unteren Abtheilung der eozoischen Formationen auftritt.

Bei Betrachtung der langen Reihenfolge der sedimentären und versteinerungsführenden Schichten treten ganz besonders zwei Thatsachen hervor, welche für die Entwickelungsgeschichte der Erdrinde von hervorragender Wichtigkeit sind:

der Zusammenhang zwischen den Formen der Erdoberfläche und den Gesteinsmassen, welche sie zusammensetzen;

die Bewegungen und Veränderungen der räumlichen Lage, denen Theile der festen Ablagerungen von ihrer Bildung an bis jetzt ausgesetzt gewesen sind.

In dem Zusammenhange der äusseren und inneren Beschaffenheit der festen Erdrinde tritt die innige Verbindung von Geographie und Geologie auf das schlagendste hervor. Geographie, Topographie, Orographie liefern todte Bilder, so lange sie nicht durch Aufnahme des geologischen Elementes Lebens empfangen. Sie gelangen kaum zur richtigen Auffassung der einfachsten Bilder, wenn der Mineralbestand der äusseren Form unberücksichtigt bleibt. Allgemeinere Anschauungen werden diesen Disciplinen ohne geologische Betrachtungen nicht zugänglich. Wie die Geographie die auf Messung beruhende bildliche Darstellung gar nicht entbehren kann, wie Karten verschiedenen Massstabes als erstes wissenschaftliches Hilfsmittel derselben erscheinen — ebenso in der Geologie. Das eingehende Studium geologischer Verhältnisse ist ohne geographische Karten unmöglich. Das menschliche Auge ist nicht im Stande, gleichzeitig die wesentlichen Punkte zu übersehen. Sie müssen daher in genau der Natur entsprechende Bilder zusammengedrängt werden. Mit der Verbesserung der Karten hat die zunehmende Kenntniss der geologischen Beschaffenheit der Länder gleichen Schritt gehalten. Daraus folgt alsdann die Lösung allgemeiner Probleme einfach, beinahe von selbst. Werner hat schon sehr früh das Bedürfniss geologischer Karten erkannt. Die Einleitungen, welche er für die Karte von Kursachsen traf, wurden durch die Mängel der geographischen Unterlage in ihren Erfolgen gehemmt. Leop. von Buch legte ein grosses Gewicht

auf die Herstellung geologischer Karten. Seine Karte von Deutschland und den benachbarten Staaten erschien 1826 anonym und ist die Grundlage, worauf alle neueren Karten unseres Vaterlandes beruhen. Greenough gab die erste geologische Karte von England und Wales heraus und setzte bei seinem Tode ein genügendes Capital aus, um von 10 zu 10 Jahren eine neue, berichtigte Ausgabe dieser Karte zu veranstalten.

Vereint mit den wissenschaftlichen Anforderungen sind staatliche und volkswirthschaftliche Zwecke für die Herstellung geologischer Karten massgebend geworden. Beinahe sämmtliche Staaten, welche irgend auf Civilisation Anspruch machen, sind gegenwärtig mit der genauesten geologischen Untersuchung und Kartirung ihrer Länder beschäftigt. Die Wissenschaft hat davon schon die reichsten Früchte geerntet und wird auch in der Folge immer mehr daraus zu schöpfen haben. Die Geographie drängt zur Erforschung der wenig oder gar nicht bekannten Länderstrecken sowohl am Nordpol als in den Aequatorial-Regionen von Afrika und in dem Innern von Asien. Begeisterte Forscher wagen Gesundheit und Leben auf immer wiederholten Zügen. Die Schwierigkeiten wachsen bei der natürlichen Beschaffenheit der unbekannten Länder, besonders bei dem gewaltthätigen und verrätherischen Widerstreben halbgebildeter und roher Völker. Die wissenschaftliche Grundlage wird aber erst durch die Kenntniss des gesammten Festlandes für Geographie wie für Geologie abgeschlossen. Das bis heut Unbekannte ist freilich am schwierigsten zu erforschen. Die Erfolge, welche seit sechzig Jahren auf diesem Felde errungen worden sind, lassen die Erreichung des Zieles nicht mehr bezweifeln.

Der zweite Gegenstand weist auf das unzugängliche Innere unserer Erde hin. Wenn die flüssige Bedeckung eines Theiles der festen Erdrinde, das Meer in seiner Oberfläche, als nur wenig verändert seit dem Anfange der sedimentären Ablagerungen angenommen werden darf, so ergiebt das Vorkommen von Resten so vieler Meeresthiere, eingeschlossen im Gesteine, und in Höhen

bis zu mehreren Tausend Metern über dem Meeresspiegel unzweifelhaft die Hebung dieser Schichten nach ihrer Ablagerung und ihrem Festwerden. Diese Hebung zeigt sich in der Richtung der Normalen auf die Erdfläche bei horizontaler Lagerung der Schichten oder in einer drehenden Bewegung bei einer bis zur senkrechten Stellung gehenden Neigung, welche sie bei ihrer Ablagerung nicht gehabt haben können. Die Formen der festen Erdfläche in Hochebenen, in parallelen Hügelreihen und Gebirgsketten, in der Gruppirung und in dem bogenförmigen Verlaufe der weite Ländergebiete bedeckenden Hochgebirge zeigen sich unter Berücksichtigung der nachweisbaren Zerstörungen und Fortschaffung des Felsschuttes als der Ausdruck dieser Bewegungen. Die Aufrichtung der Schichten zeigt sich auch in den Systemen vieler auf einander folgenden parallelen Falten des Schichtverbandes, die in bogenförmiger Verbindung die Ueberkippung ganzer Gebirgstheile nachweisen. Sind nun auch gegenwärtig ähnliche Vorgänge noch nicht beobachtet worden, so sind doch langsame Hebungen weiter Länderstrecken unter unseren Augen im Gange, wie Leop. von Buch zuerst an der schwedischen Küste des bottnischen Meerbusens erkannte. Durch fortgesetzte Messungen wird das Maass dieser Hebung festgestellt werden, so wie die Oscillationen, welche in früheren Perioden stattgefunden haben.

Auch Senkungen finden gegenwärtig statt, wie die Westküste von Grönland zeigt. Senkungen in der Vergangenheit werden erkannt in den sogenannten untermeerischen Wäldern an einigen Küstenstrecken von England und Frankreich, in den Torfmooren an den deutschen Nordsee- und den baltischen Küsten. In noch grösserem Maassstabe und in sehr viel früheren Perioden zeigen sich die Senkungen in den gegenwärtig hunderte von Metern unter dem Meeresspiegel in dem Gesteine eingeschlossenen Stämmen von Sigillarien, Lepidodendreen und Calamiten. Sie sind über dem Meeresspiegel auf dem Boden gewachsen, welcher heut noch als Fels ihre Wurzeln einschliesst und dessen später erfolgte Neigung sie

durch ihre dagegen normale Lage beweisen. So zeigen es die weit unter den Meeresspiegel niedergehenden Kohlengruben von England, Belgien und Westfalen.

Ueberall wo eine nähere Untersuchung stattgefunden hat, sind Zerreissungen, Spalten und Klüfte in den Schichten wahrgenommen worden, deren begrenzende Gebirgsstücke sich nicht mehr in entsprechender Lage befinden, sondern gegen einander verschoben sind. Viele dieser Spalten sind mit besonderen Mineralien, mit Erzen und Metallen erfüllt, Gegenstand eifriger Nachforschung und daher genau bekannt. Wo diess aber auch nicht der Fall ist, hat die eingehendere Untersuchung immer mehr Dislocationen in den Schichten nachgewiesen. Oft ist an der Oberfläche keine Spur derselben bemerkbar und doch liegt das eine Gebirgsstück viele hundert Meter höher unmittelbar neben dem anderen. Das ist ein sicherer Beweis der grossartigen Zerstörungen, denen die Oberfläche nach solchen Ereignissen unterworfen gewesen ist. Sie haben so grosse Niveaudifferenzen an der Oberfläche vollständig verschwinden lassen. Ebenso ist es ein sicherer Beweis der mächtigen Erschütterungen, welche diese Theile der Erdrinde erlitten haben und die in unseren heutigen Erdbeben nur schwache Nachklänge finden.

Der organische Inhalt dieser Ablagerungen ist von grösster Wichtigkeit. Je schwieriger die Auffindung dieser Reste in den Schichten ist, je wichtiger die Uebersicht derselben aus allen Gegenden der Erde, um so mehr Eifer muss auf ihre Einsammlung verwendet werden. Die Reste sind unvollständig, nur ein Theil und oft nur ein kleiner Theil der Organismen ist zur Erhaltung im Gesteine geeignet. Die einzelnen Theile desselben Individuums werden von einander getrennt. Ihre Zusammengehörigkeit wird beim Mangel vorliegender Analogien schwer erkannt. Stämme, Blätter, Blüthe und Früchte derselben Pflanzen finden sich nicht immer beisammenliegend. Zähne und Schuppen der Fische finden sich einzeln, ohne das ganze Skelet. Unter solchen Umständen genügt das vergleichende Studium der fossilen Reste nach

Abbildungen und Beschreibungen nicht. Die Nebeneinanderstellung von Original-Exemplaren ist erforderlich, um manche Täuschung fern zu halten. Ebenso wichtig ist die Vergleichung mit den analogen Formen der Jetztwelt. Jeder Fortschritt in den botanischen und zoologischen Wissenschaften ist auch verwendbar für die Organismen längst entschwundener Zeitalter. Die Erkenntniss der damaligen Zustände der Erdoberfläche, des Klimas, vieler physischen Bedingungen ist davon abhängig, denn die Organismen spiegeln dieselben in ihrer Entwickelung ab. Die wichtigsten Resultate sind bereits aus der Untersuchung kainozoischer Pflanzen, welche die Polar-Expedition aus dem höchsten Norden heimgebracht haben, gewonnen worden. Sie zeigen, dass noch viel mehr von der eifrigen Fortsetzung paläontologischer Forschungen erwartet werden darf. Wenn gleich Alles in diesem Gebiete von höchster Bedeutung erscheint, so ist doch daran zu erinnern, dass die allerjüngsten Ablagerungen, in denen die ersten Spuren menschlicher Thätigkeit und Reste sich zeigen, das allgemeinste Interesse in ungewöhnlichem Maasse in Anspruch nehmen. Auf diesem Felde muss der Anthropologe und Ethnologe seine Anstrengungen mit denen des Geologen vereinigen, um das Dunkel aufzuhellen, welches hier wie in anderen Fällen den Anfang neuer Entwickelungsstufen umgiebt.

In räumlicher Verbreitung viel beschränkter, als die sedimentären, versteinerungsführenden Schichten, aber doch über die ganze Erdfläche zerstreut, sind die Vulkane. Zeitweise strömen aus Spalten und runden Oeffnungen — Krateren — Gase und Wasserdämpfe aus; dann reissen sie pulverförmige Substanzen — Aschen —, kleinere und grössere Schlackenstücke — Rapilli und Bomben — hoch in die Lüfte, welche sich niederfallend in kleinere und grössere Kreise verbreiten. Endlich fliessen geschmolzene glühende Massen in Strömen aus und erstarren zu festen, oft krystallinischen Gesteinen an den Abhängen oder in den Spalten, ohne Rücksicht auf ihre sehr verschiedene mineralogische Beschaffenheit als Laven bezeichnet. Die Vulkane zeigen die Massen und die Kräfte, welche das

Innere unserer Erde verbirgt, die hohe Temperatur, welche noch an vielen Stellen darin herrscht.

Niedrige und hohe kegelförmige Berge bis 7000 M., vielfach auf einzelnen Inseln und in der Nähe der Meeresküsten, selten vom Meeresboden sich über den Wasserspiegel erhebend, sind der Sitz dieser Erscheinungen. Seit der Mitte des vorigen Jahrhunderts sind etwa 225 Vulkane auf der bekannten Erdoberfläche in Thätigkeit gewesen. Einige haben in diesem Zeitraume nur wenige, andere viele Ausbrüche gehabt. Die Unterscheidung von thätigen und erloschenen Vulkanen ist keine sichere. Vulkane, welche Jahrhunderte geruht haben und als erloschen betrachtet wurden, sind von Neuem wieder in Thätigkeit getreten und haben dieselbe während eben so langer Zeiträume intermittirend fortgesetzt. Ausströmungen von Gasen, besonders von Kohlensäure, folgen den vulkanischen Ausbrüchen während langer Zeiten ohne bemerkbare Veränderungen. Heisse und warme Quellen, die aber auch in grossen Entfernungen von Vulkanen auftreten, sind in ihrer Nähe nicht selten. Erdbeben verhalten sich ähnlich, oft sind sie die Vorläufer grosser Ausbrüche.

Erloschene Vulkane reichen nicht über die Zeit der kainozoischen Formationen hinaus, soweit sie der äusseren Form nach erkennbar sind; aber Gesteine, welche den Laven nach ihrer mineralogischen Zusammensetzung, nach ihrer Makro- und Mikrostructur völlig ident oder analog sind, finden sich nicht allein in dem Verbande kainozoischer Ablagerungen, sondern in allen tieferen, älteren Formationen bis zu den eozoischen. In den kainozoischen Gebilden lassen sich diese Gesteine bisweilen noch als Reste von Strömen erkennen, deren Ursprungsort und sonstige vulkanische Umgebung nicht nachgewiesen werden kann. In den älteren Gebilden fehlt dies ganz. Die eruptive Natur dieser Gesteine war nach ihrer Analogie mit den Laven und nach ihren Lagerungsverhältnissen schon seit lange erkannt worden. Seit W e r n e r die neptunische Entstehung des Basaltes behauptet hatte, sind mehrfach wieder-

holte Versuche, dieselbe oder eine metamorphische Entstehung zu rechtfertigen, ohne Einfluss auf die allgemein geltenden Ansichten geblieben. Nachdem das Mikroskop auf die Untersuchung dünngeschliffener Gesteinsplättchen mit Erfolg angewendet worden ist, haben die letzten Zweifel an der eruptiven Natur dieser Gesteine aufgegeben werden müssen. Die verschiedenartige Zusammensetzung der unter dem Namen Basalt begriffenen Gesteine — ähnlich wie bei den Laven — ist ein durch die Arbeiten von Zirkel festgestelltes Resultat, welches ein neues Licht über diese viel besprochene und viel bestrittene Gebirgsart verbreitet hat. Wenn schon bei dem heutigen Stande der Mikroskope und der Polarisations-Apparate ein weites Feld für die Untersuchung dieser Gesteine von den unter unsern Augen erstarrten Laven bis zu dem ältesten Eruptiv-Gesteine im Verbande eozoischer Ablagerungen geboten ist, so darf doch von Verbesserungen dieser Instrumente und der Untersuchungs-Methoden noch mehr für die Zukunft erwartet werden.

Chemische Analysen über diese Gesteine liegen in reichlicher Menge bereits vor, aber die Verbindung derselben mit der mikroskopischen Untersuchung ist in den wenigen Jahren, welche dieser letzteren gewidmet worden sind, zurückgeblieben und verspricht weitere, wesentliche Aufklärung. Ist die chemische Analyse von Mineralien und Gebirgsarten eine wesentliche Grundlage ihrer Kenntniss, so sind alle synthetische Arbeiten, um Mineralien und ihre Zusammensetzungen in Gesteinen künstlich darzustellen, von der höchsten Bedeutung für die Ansichten über deren Bildung im Verbande der Erdfesten. Wenn hier auch andere Umgebungen und andere Bedingungen als im Laboratorium vorhanden sind, so ist es doch von grosser Wichtigkeit, Wege kennen zu lernen, auf denen dasselbe Product wirklich dargestellt werden kann. Viele Mineralien sind zufällig bei technischen Prozessen dargestellt worden und werden regelmässig unter gewissen Umständen erhalten, andere nur selten und unter nicht ganz genau bekannten Bedingungen. Auch hier ist noch ein weites Feld, auf dem künftige Forscher die Bildungsweise

eruptiver Gesteine zu erläutern und darzulegen vermögen.

So weit reicht die Betrachtung der Massen, welche vom Beginne der Selbstständigkeit unseres Planeten demselben angehört haben. Aus dem Weltraume gelangen von Zeit zu Zeit unter unseren Augen bisweilen Fremdlinge auf unsere Erde, welche unter verschiedenen Erscheinungen vom Himmel die Atmosphäre durchschneidend mit grosser Geschwindigkeit sie erreichen. Diese Meteoriten sind theils Gesteine, nicht unähnlich einigen unserer eruptiven Gebirgsarten, theils gediegenes Eisen aber mit metallischen Zusätzen, welche in dieser Verbindung sonst nicht auf der Erde vorkommen. Die Meteoriten haben bisher noch keinen Körper, kein chemisches Element geliefert, welches nicht zu den sonst in der Erdrinde häufigeren gehörte. Bei weitem die meisten Mineralien, welche die Meteoriten uns zuführen, gehören den auf der Erde sonst bekannten an. Nur wenige seltene machen davon eine Ausnahme. Sie sind also aus denselben Stoffen gebildet, wie die Erde, und diese Stoffe haben sich auch in den meisten Fällen in gleicher Weise unter einander verbunden. Ausser den unter unseren Augen niedergefallenen Meteoriten sind auch zahlreiche Eisenmassen, zum Theil von bedeutender Grösse, an der Oberfläche liegend aufgefunden worden, denen der Analogie nach nur der gleiche Ursprung zugeschrieben werden kann. Obgleich ähnliche Vorgänge in den verflossenen Zeiten als wahrscheinlich vorausgesetzt werden müssen, haben sich doch bis jetzt ähnliche Eisenmassen weder in jüngeren noch älteren Ablagerungen eingeschlossen gefunden. Zweifel erregen die grossen Eisenmassen, welche Nordenskiöld auf der Insel Disco an der Westküste von Grönland aufgefunden hat, sowohl wegen ihrer eigenthümlichen Zusammensetzung, als wegen ihrer Verbindung mit dem dort anstehenden Basalte.

Am Schlusse dieser Betrachtungen finden wir als Ziel der Geologie: die Entwickelungsgeschichte der Erde, genauer der äusseren festen Erdrinde mit ihrer zeitlich wechselnden Bewohnung zu erläutern, aufzuklären und

festzustellen. Während die Geologie bei diesem Streben in der Lage sich befindet, Unterstützung und Belehrung von allen anderen Naturwissenschaften zu empfangen, erscheint sie als ein verbindendes Glied in dem Kreise gemeinsamer Bestrebungen, nicht unwerth allgemeiner Theilnahme. Die fortschreitende Kenntniss des Schauplatzes, auf dem alle Vorgänge anorganischer Actionen und des organischen Lebens verlaufen, vergilt die empfangene Hilfe durch Rückblicke in eine längst entschwundene Vergangenheit und durch Eröffnung neuer Gesichtspunkte.

Correspondenzblatt.

№ 1.

Verzeichniss der Mitglieder

des naturhistorischen Vereins der preussischen Rheinlande und Westfalens.

Am. 1. Januar 1874.

Beamte des Vereins.

Dr. H. v. Dechen, wirkl. Geh. Rath, Excell., Präsident.
Dr. L. C. Marquart, Vice-Präsident.
Dr. C. J. Andrä, Secretär.
A. Henry, Rendant.

Sections-Directoren.

Für Zoologie: Prof. Dr. Förster, Lehrer an der Realschule in Aachen.
Prof. Dr. Landois in Münster.
Für Botanik: Rentner G. Becker in Bonn.
Prof. und Medicinalrath Dr. Karsch in Münster.
Für Mineralogie: Geh. Bergrath Dr. J. Burkart in Bonn.

Bezirks-Vorsteher.

A. Rheinprovinz.

Für Cöln: Dr. M. Löhr, Rentner in Cöln.
Für Coblenz: Director Dr. Dronke in Coblenz.
Für Düsseldorf: Prof. Dr. Fuhlrott in Elberfeld.
Für Achen: Prof. Dr. Förster in Aachen.
Für Trier: Dr. med. Rosbach in Trier.

B. Westfalen.

Für Arnsberg: Dr. v. d. Marck in Hamm.
Für Münster: Medicinalassessor Dr. Wilms in Münster.
Für Minden: Rentner Otto Brandt in Vlotho.

Ehrenmitglieder.

v. Bethmann-Hollweg, Staatsminister a. D., Excell., in Berlin.
Braun, Alexander, Dr., Prof. in Berlin.
Döll, Geh. Hofrath in Carlsruhe.
Ehrenberg, Dr., Geh. Med.-Rath, Prof. in Berlin.
Göppert, Dr., Prof., Geh. Med.-Rath, in Breslau.
Heer, O., Dr., Prof. in Zürich.
Hinterhuber, R., Apotheker in Mondsee.
Kilian, Prof. in Mannheim.
Kölliker, Prof. in Würzburg.
de Koninck, Dr., Prof. in Lüttich.
v. Massenbach, Reg.-Präsident a. D. in Düsseldorf.
Schultz, Dr. med. in Bitsch.
Schuttleworth, Esqr., in Bern.
Seubert, Moriz, Dr., Hofrath in Carlsruhe.
v. Siebold, Dr., Prof. in München.
Valentin, Dr., Prof. in Bern.
van Beneden, Dr., Prof. in Löwen.

Ordentliche Mitglieder.

A. Regierungsbezirk Cöln.

Königl. Ober-Bergamt in Bonn.
Abels, Aug., Bergassessor in Cöln (Berlich Nr. 11).
Andrä, Dr., Prof. in Bonn.
Argelander, F. W. A., Dr., Geh. Regierungsrath u. Prof. in Bonn.
v. Asten, Hugo, in Bonn.
Baedeker, Ad., Rentner in Kessenich bei Bonn.
Barthels, Apotheker in Bonn.
Bauduin, M., Wundarzt und Geburtshelfer in Cöln.
Becker, G., Rentner in Bonn.
Bendleb, F. W. Gutsbesitzer in Weiler bei Brühl.
v. Bernuth, Regierungs-Präsident in Cöln.
Bettendorf, Anton, Dr., Chemiker in Bonn.
Bibliothek des Kgl. Cadettenhauses in Bensberg.
Binz, C., Dr. med., Prof. in Bonn.
Bleibtreu, G., Hüttenbesitzer in Ober-Cassel bei Bonn.
Bleibtreu, H., Dr., in Bonn.
Bluhme, Ober-Bergrath in Bonn.
Böker, Herm., Rentner in Bonn.
Böker, H. jun., Rentner in Bonn.
Bodenheim, Dr., Rentner in Bonn.

Brandt, F. W., Dr., Lehrer am Cadettenhause in Bensberg.
Brassert, H., Dr., Berghauptmann in Bonn.
Bräucker, Lehrer in Derschlag.
Brockhoff, Ober-Bergrath in Bonn.
Bruch, Dr., in Cöln.
Bürgers, Ignaz, Appellations-Gerichtsrath in Cöln.
Burkart, J., Dr., Geh. Bergrath in Bonn.
Busch, Ed., Rentner in Bonn.
Busch, W., Geh. Medicinal-Rath und Prof. in Bonn.
Camphausen, wirkl. Geh. Rath, Staatsminister a. D., Excell. in Cöln.
Clausius, Geh. Regierungsrath und Prof. in Bonn.
Cohen, Carl, Techniker in Cöln.
Cohen, Fr., Buchhändler in Bonn.
v. Dechen, H., Dr., wirkl. Geh. Rath, Excell. in Bonn.
Deichmann, Geh. Commercienrath in Cöln.
Dernen, C., Goldarbeiter in Bonn.
Devens, Polizeipräsident in Cöln.
Dickmann, Privatgeistlicher in Bonn.
Dickert, Th., Conservator des Museums in Poppelsdorf.
v. Diergardt, F. H., Freiherr in Bonn.
Doutrelepont, Dr., Arzt, Prof. in Bonn.
Dreesen, Peter, in Bonn.
Dünkelberg, Professor und Director der landwirthsch. Academie in Poppelsdorf.
Eichhorn, Fr., Appell.-Ger.-Rath in Cöln.
Eltzbacher, Louis, Kaufmann in Cöln (Georgstrasse 15).
Endemann, Wilh., Rentner in Bonn.
Engels, Alexander, in Cöln.
Eschweiler, Baumeister in Bonn.
Essingh, H. J., Kaufmann in Cöln.
Ewich, Dr., Arzt in Cöln.
Fabricius, Nic., Ober-Bergrath in Bonn.
Fay, Gerhard, Dr., Advokat-Anwalt und Justizrath in Cöln.
Feldmann, W. A., Bergmeister a. D., in Bonn.
Finkelnburg, Dr., Professor, Arzt in Godesberg.
Fingerhuth, Dr., Arzt in Esch bei Euskirchen.
Freytag, Dr., Prof. in Bonn.
v. Fürstenberg-Stammheim, Gisb., Graf auf Stammheim.
von Fürth, Freiherr, Landgerichtsrath in Bonn.
Geissler, H., Dr., Techniker in Bonn.
Georgi, Buchdruckereibesitzer in Bonn.
Gilbert, Inspector der Gesellschaft »Colonia« in Cöln.
Gray, Samuel, Grubendirector in Cöln (Paulstrasse 33).
Grüneberg, Dr., Fabrikbesitzer in Kalk bei Deutz.
Gurlt, Ad., Dr. in Bonn.

Haas, J. B., Dr., Justizrath und Advokat-Anwalt in Cöln.
Hähner, Geh. Reg.-Rath und Eisenbahndirector in Cöln.
Le Hanne, Jacob, Bergassessor in Bonn.
Hanstein, J., Dr., Prof. in Bonn.
Haugh, Appellationsgerichtsrath in Cöln.
Henry, A., Buchhändler in Bonn.
Henry, Carl, in Bonn.
Hertz, Dr., Arzt in Bonn.
Heusler, Ober-Bergrath in Bonn.
Hilgers, Dr., Apotheker in Bonn.
Hillebrand, Bergassessor in Euskirchen.
Hoffmann, Aug., Pianoforte-Fabrikant in Cöln.
v. Hoiningen gen. Huene, Freiherr, Bergrath in Bonn.
Hollenberg, W., Pfarrer in Waldbroel.
Höller, F., Markscheider in Königswinter.
Hopmann, C., Justizrath in Bonn.
von Holzbrink, Landrath a. D., in Bonn.
Huberti, P. Fr., Rector des Progymnasiums in Siegburg.
Joest, Carl, in Cöln.
Joest, W., Kaufmann in Cöln.
Jung, Geheimer Bergrath in Bonn.
Katz, L. A., Kaufmann in Bonn.
Kaufmann, L., Oberbürgermeister in Bonn.
Kekulé, A., Dr., Geh. Rath, Professor in Bonn.
Kestermann, Bergmeister in Bonn.
Kinne, Leopold, Berggeschworner in Siegburg.
Kirchheim, C. A., Rentner in Cöln.
Klein, Dr., Kreisphysikus in Bonn.
Kley, Civil-Ingenieur in Bonn.
Klostermann, Rud., Dr., Oberbergrath und Professor in Bonn.
König, Dr., Arzt, Sanitätsrath in Cöln.
Königs, F. W., Commerzienrath in Cöln.
Körnicke, Dr., Prof. an der landwirthschaftlichen Akademie in Poppelsdorf.
Krauss, Wilh., Director der Westerwald-Rhein. Bergwerksgesellschaft in Bensberg.
Kreuser, Carl, jun., Bergwerksbesitzer in Bonn.
Kreuser, Carl, Grubenbesitzer in Bonn.
Krohn, A., Dr., in Bonn.
Kruse, J. F., Rentner in Bonn.
Kyll, Theodor, Chemiker in Cöln.
Kyllmann, G., Rentner in Bonn.
La Valette St. George, Baron, Dr. phil. u. med., Prof. in Bonn.
von Lasaulx, A., Dr., Privatdocent in Bonn.
Lehmann, Rentner in Bonn.

Leiden, Damian, Geh. Commerzienrath in Cöln.
Leisen, W. Apotheker in Deutz.
Lent, Dr. med. und pract. Arzt in Cöln.
Leo, Dr., Sanitätsrath in Bonn.
Leopold, Betriebsdirector in Cöln.
Lexis, Ernst, Dr., Arzt in Bonn.
Licht, Notar in Kerpen.
Liste, Berggeschworner in Deutz.
Löhnis, H., Gutsbesitzer in Bonn.
Löhr, M., Dr., Rentner in Cöln.
Mallinkrodt, Grubendirector in Cöln.
Marcus, G., Buchhändler in Bonn.
Marder, Apotheker in Gummersbach.
Marquart, L. C., Dr., Chemiker in Bonn.
Marquart, Paul Clamor, Dr. phil. in Bonn.
Marx, A., Ingenieur in Bonn.
Maubach, Generalinspector der preuss. Hypotheken-Actien-Gesellschaft in Cöln.
Mayer, Eduard, Advokat-Anwalt in Cöln.
Mendelssohn, Dr., Prof. in Bonn.
Merkens, Fr., Kaufmann in Cöln.
Meurer, Otto, Kaufmann in Cöln.
Mevissen, Geh. Commerzienrath und Präsident in Cöln.
Meyer, Dr., in Eitorf.
Meyer, Jürgen Bona, Dr. und Prof. in Bonn.
Mohnike, O. G. J., Dr. med. u. K. Niederländ. General-Arzt a. D., in Bonn.
Mohr, Dr., Med.-Rath u. Prof. in Bonn.
v. Monschaw, Justizrath in Bonn.
Nacken, A., Dr., Advokat-Anwalt in Cöln.
v. Neufville, Gutsbesitzer in Bonn.
Nöggerath, Dr., Prof., Berghauptmann a. D. in Bonn.
Obernier, Dr. med. und Prof. in Bonn.
Ohler, Eduard, Kaufmann in Cöln.
Oppenheim, Dagob., Geh. Regierungsrath und Präsident in Cöln.
Peill, Carl Hugo, Rentner in Bonn.
Pitschke, Rud., Dr. in Bonn.
Poerting, C., Grubeningenieur in Immekeppel bei Bensberg.
Praetorius, Jacob, Apotheker in Mülheim a. Rh.
Prieger, Oscar, Dr., in Bonn.
v. Proff-Irnich, Dr. med., Landgerichtsrath in Bonn.
Rabe, Jos., Hauptlehrer an der Pfarrschule St. Martin in Bonn.
Rachel, G., Dr. phil., Lehrer am Progymnasium in Siegburg.
v. Rappard, Carl, Rittmeister a. D. in Bonn.
vom Rath, Gerhard, Dr., Prof. in Bonn.

Rennen, Geh. Regierungsrath, Specialdir. d. rhein. Eisenb. in Cöln.
Richarz, D., Dr., Sanitätsrath in Endenich.
Richter, Dr., Apotheker in Cöln.
Riedel, C. G., Rentner in Bonn.
v. Rigal-Grunlach, Rentner in Bonn.
Ritter, Franz, Dr., Prof. in Bonn.
Rolf, A., Kaufmann in Cöln.
Rumler, A., Rentner in Bonn.
v. Sandt, Landrath in Bonn.
Schaaffhausen, H., Dr., Geh. Med.-Rath u. Prof. in Bonn.
Schmithals, W., Rentner in Bonn.
Schmithals, Rentner in Godesberg.
Schmitz, H., Landrentmeister in Cöln.
Schmitz, Georg, Dr., in Cöln.
Schlüter, Dr., Professor in Bonn.
Schubert, Dr., Baurath und Lehrer an der landwirthschaftlichen Akademie, in Bonn.
Schultze, Max, Geh. Med.-Rath u. Prof. in Bonn.
Schumacher, H., Rentner in Bonn.
Sebes, Albert, Rentner in Bonn.
v. Seydlitz, Hermann, Generalmajor z. D. in Honnef.
Sinning, Garten-Inspector in Bonn.
Sonnenburg, Gymnasiallehrer in Bonn.
von Spankeren, Reg.-Präsident a. D., in Bonn.
Stahlknecht, Hermann, Rentner in Bonn.
Spies, F. A., Rentner in Bonn.
Stephinsky, Rentner in Münstereifel.
Stürtz, Bernhard, Inhaber des Mineralien-Comptoirs in Bonn.
Terberger, Lehrer in Godesberg bei Bonn.
Thilmany, Generalsecretär des landwirthschaftl. Vereins, in Bonn.
Thomé, Otto Wilh., Dr., ord. Lehrer an der Realschule inCöln.
Troschel, Dr., Prof. in Bonn.
Uellenberg, R., Rentner in Bonn.
Wachendorf, Th., Rentner in Bonn.
Weber, Robert, Dr., Chemiker in Bonn.
Weber, Rudolph, Buchhändler in Bonn.
Weiland, H., Lehrer an der Gewerbeschule in Cöln.
Welcker, W., Grubendirector in Honnef.
Wendelstadt, Commerzienrath und Director in Cöln.
Weniger, Carl Leop., Rentner in Cöln.
Wesener, Alexander, k. Berginspector a. D., in Deutz.
Weyhe, Geh. Regierungs-Rath in Bonn.
Wienecke, Baumeister in Cöln.
Wiepen, D., Director in Ruppichteroth.
Wiesmann, A, Fabrikant in Bonn.

Wirtz, Th., Fabrikant chemischer Producte in Cöln.
Wohlers, Geh. Ober-Finanzrath u. Prov.-Steuerdirector in Cöln.
Wolff, Heinr., Dr., Arzt, Geh. Sanitätsrath in Bonn.
Wolff, Julius Theodor, Dr. philos., in Bonn.
Wrede, J. J., Apotheker in Cöln.
Wrede, Jul., Apotheker in Bonn.
Zartmann, Dr., Sanitätsrath, Arzt in Bonn.
v. Zastrow, königl. Berggeschworner in Euskirchen.
Zervas, Joseph, Steinbruchbesitzer in Cöln.
Zintgraff, Markscheider in Bonn.

B. Regierungsbezirk Coblenz.

Arnoldi, C. W., Dr., Districtsarzt in Winningen.
Bach, Dr., Seminar-Lehrer in Boppard.
Bachem, Franz, Steinbruchbesitzer in Nieder-Breisig.
von Bardeleben, wirkl. Geh.-Rath, Excell., Ober-Präsident der Rheinprovinz in Coblenz.
Bartels, Pfarrer in Alterkülz bei Castellaun.
Bianchi, Flor., in Neuwied.
Bischof, Albrecht, Dr., Salinendirector in Münster am Stein bei Kreuznach.
Boecker, Maschinenmeister in Betzdorf.
Böcking, K. E., Hüttenbesitzer in Gräfenbacher Hütte b. Kreuznach.
Brahl, Ober-Bergrath a. D. in Boppard.
Brandts, Obergeometer in Coblenz.
v. Braunmühl, Concordiahütte bei Sayn.
Brettschneider, Bürgermeister in Wetzlar.
Bürgermeisteramt in Neuwied.
Comblés, L., Bergverwalter in Wetzlar.
Daub, Steuerempfänger in Andernach.
Dieffenbach, O., Dr. philos., in Wetzlar.
Dröscher, Fr., Ingenieur in Asslarerhütte bei Wetzlar.
Dronke, Ad., Dr., Director der Gewerbeschule in Coblenz.
Duhr, Dr., Arzt in Coblenz.
Dunker, Bergmeister in Coblenz.
Eckhardt, F., Lehrer in Wetzlar.
Engels, Fr., Bergrath a. D. in Coblenz.
Erlenmeyer, Dr., Sanitätsrath, Arzt in Bendorf.
Felthaus, Steuercontroleur in Wetzlar.
Finzelberg, Herm., Apotheker in Andernach.
Fischbach, Kaufmann in Herdorf.
Focke, Bergmeister a. D. in Bacharach.
Gerhardt, Grubenbesitzer in Tönnisstein.

Gerlach, Bergmeister in Hamm a. d. Sieg.
von Gerold, Friedr., Freiherr, wirkl. Geh. Rath, Exc., in Linz a. Rh.
Geisenheyner, Gymnasiallehrer in Kreuznach.
Glaser, Adalb., Dr., Gymnasiallehrer in Wetzlar.
Hackenbruch, Heinr., jun., Hotelbesitzer in Andernach.
Handtmann, Ober-Postdirector u. Geheim. Postrath in Coblenz.
Heinrich, Verwalter auf Grube St. Marienberg bei Unkel.
Herpell, Gustav, Rentner in St. Goar.
Herr, Ad., Dr., Arzt in Wetzlar.
Heusner, Dr., Kreisphysikus in Boppard.
Hiepe, W., Apotheker in Wetzlar.
Höstermann, Dr. med., Arzt in Andernach.
Hörder, Apotkeker in Waldbreitbach.
Jaeger, F., jun., Hüttendirector in Wissen.
Jentsch, Consistorial-Secretär in Coblenz.
Jung, Friedr. Wilh., Hüttenverwalter in Heinrichshütte bei Hamm a. d. Sieg.
Jung, Gustav, Spinnereibesitzer in Kirchen.
Junker, Reg.-Baurath in Coblenz.
Kaifer, Victor, Bürgermeister in Andernach.
Knab, Ferd. Ed., Kaufmann in Hamm a. d. Sieg.
Krämer, H., Apotheker in Kirchen.
Kreitz, Gerh., Rentner in Boppard.
Kröber, Oscar, Ingenieur auf Saynerhütte bei Neuwied.
Krummfuss-Remy, Hüttenbesitzer in Rasselstein bei Neuwied.
Landau, Heinr., Trass- und Mühlsteingrubenbesitzer in Coblenz.
Liebering, Berggeschworner in Coblenz.
Lossen, Wilh., Concordiahütte bei Bendorf.
Ludovici, Herm., Fabrikbesitzer in Niederbieber bei Neuwied.
Marxhausen, E., Kaufmann in Wetzlar.
Mehliss, E., Apotheker in Linz a. Rh.
Melsheimer, Oberförster in Linz.
Mertens, Friedr., Oeconom in Wissen.
Milner, Ernst, Dr., Gymnasiallehrer in Kreuznach.
Mischke, Hütteninspector a. D. in Rasselstein bei Neuwied.
Müller, E., Repräsentant in Wetzlar.
Nöh, W., Grubenverwalter in Wetzlar.
Olligschläger, Bergmeister in Betzdorf.
Petry, L. H., Wiesenbaumeister in Neuwied.
Polstorf, Apotheker in Kreuznach.
Prieger, H., Dr. in Kreuznach.
Prion, Jos., Grubenbeamter in Waldbreitbach bei Hönningen.
Probst, Joseph, Apotheker in Wetzlar.
Remy, Herm., in Alf a. d. Mosel.
Remy, Alb., in Rasselstein bei Neuwied

Remy, Moritz, Hüttenbesitzer in Bendorf.
Rhodius, G., in Linz.
Riemann, A. W., Bergmeister in Wetzlar.
Roeder, Johannes, Rendant des Knappschaftsvereins in Wetzlar.
Rüttger, Gymnasiallehrer in Wetzlar.
Schaefer, Phil., Grubenrepräsentant in Wetzlar.
Schaum, Adolph, Grubenverwalter in Wetzlar.
Schauss, Aug., Bergverwalter in Wetzlar.
Scheepers, königl. Kreisbaumeister in Wetzlar.
Schellenberg, H., Dr. med., in Wetzlar.
Schwarz, Bürgermeister in Hamm a. d. Sieg.
Schwarze, C., Grubendirector in Remagen.
Schulz, K., Gruben- und Hüttenbesitzer in Wetzlar.
Seibert, W., Optiker in Wetzlar.
Seligmann, Gust., Kaufmann in Coblenz.
Stein, Th., Hüttenbesitzer in Kirchen.
Stein, Dr., Bergmeister in Kirchen a. d. Sieg.
Stemper, Heinrich, Ober-Steiger auf Grube Friedrich zu Wissen a. d. Sieg.
Stephan, Ober-Kammerrath in Braunfels.
Susewind, Ferd.. Hüttenbesitzer in Linz.
Susewind, E., Fabrikant in Sayn.
Terlinden, Seminarlehrer in Neuwied.
Thorn, W., Bergverwalter in Wetzlar.
Traut, Königl. Kreissecretär in Altenkirchen.
Verein für Naturkunde, Garten- und Obstbau in Neuwied.
Vietor, Bergrath in Neuwied.
Wagner, O., Ingenieur in Cochem a. d. Mosel.
Waldschmidt, J. A., Grubenbesitzer in Wetzlar.
Waldschmidt, Posthalter in Wetzlar.
Wandesleben, Fr., in Stromberger-Hütte bei Bingerbrück.
Weber, Heinr., Oeconom in Roth.
Wehn, Friedensgerichtsschreiber in Lützerath.
Wirtgen, Herm., Dr. med. u. Arzt in Daaden (Kr. Altenkirchen).
Wurmbach, F., Betriebsdirector der Werlauer Gewerkschaft in St. Goar.
Wurzer, Dr., Arzt in Hammerstein.
Wynne, Wyndham H., Bergwerksbesitzer in Wissen a. d. Sieg.
Zeiler, Regierungsrath in Coblenz.
Zwick, Carl, Lehrer an der Gewerbeschule in Coblenz.

C. Regierungsbezirk Düsseldorf.

Königliche Regierung zu Düsseldorf.
van Ackeren, Dr. med., in Cleve.

Arnoldi, Fr., Dr., Arzt in Wermelskirchen.
Arntz, Ed., Dr., in Cleve.
Arntz, W., Dr., Arzt in Cleve.
Augustini, Baumeister in Elberfeld.
Baedeker, Jul., Buchhändler in Essen a. d. Ruhr.
Beck, Phil., Lehrer an der höhern Töchterschule in Elberfeld.
Bellingrodt, Apotheker in Oberhausen.
Besenbruch, Carl Theod., in Elberfeld.
Böcker, Albert, Kaufmann in Remscheid.
Böddinghaus, Heinr., in Elberfeld.
Böddinghaus, Julius, Kaufmann in Elberfeld.
Bögehold, Bergmeister in Essen.
Bohnstedt, Rechtsanwalt in Essen a. d. Ruhr.
Boismard, Jos., Rentner in Steele a. d. Ruhr.
Bölling, Aug., Kaufmann in Barmen.
von Born, Ernst, Kaufmann in Essen.
von Born, Theod., in Essen.
Brand, Friedr., Bergassessor a. D. in Ruhrort.
Brandhoff, Ober-Betriebsinsp. d. berg.-märk. Eisenb. in Elberfeld.
Brans, Carl, Director in Oberhausen.
Brögelman, M., in Düsseldorf.
vom Bruck, Emil, Commerzienrath in Crefeld.
v. Carnap, P., in Elberfeld.
Chrzesinski, Pfarrer in Cleve.
Closset, Dr., pract. Arzt in Langenberg.
Colsmann, Otto, in Barmen.
Colsmann, W. Sohn, in Langenberg.
Coolsmann, Andreas, Kaufmann in Langenberg.
Coolsmann, Eduard, jun., Kaufmann in Langenberg.
Cornelius, Lehrer an der Realschule in Elberfeld.
Croenert, Rentner in Cleve.
Cuno, Bauinspector in Düsseldorf.
Curtius, Fr., in Duisburg.
Custodis, Jos., Hofbaumeister in Düsseldorf.
Czech, Carl, Dr., Oberlehrer in Düsseldorf.
Dahl, Wern. jun., Kaufmann in Barmen.
Danko, Geheim. Regierungsrath und General-Director der berg.-märk. Eisenbahn in Elberfeld.
Deicke, H., Dr., Oberlehrer in Mülheim a. d. Ruhr.
Dobbelstein, Carl, Grundverwaltungs-Commissar in Caspersbruch bei Ohligs.
Döring, Dr., Sanitätsrath in Düsseldorf.
Eichhoff, Richard, Ober-Ingenieur in Essen.
Eisenlohr, H., Kaufmann in Barmen.
Elfes, C., Kaufmann in Düsseldorf.

Ellenberger, Hermann, Kaufmann in Elberfeld.
v. Eynern, Friedr., in Barmen.
v. Eynern, W., Kaufmann in Barmen.
Fechner, Kreisrichter in Essen.
Feldmann, Dr. med. und Kreisphysikus in Elberfeld.
Fischer, F. W., Gymnasial-Oberlehrer in Kempen.
Fischer, Jul., Director in Essen.
Fuhlrott, Dr., Prof., Oberlehrer an der Realschule zu Elberfeld.
Fuhrmann, J. H., Kaufmann in Viersen.
Gallus, Oberbergrath in Düsseldorf.
Gauhe, Jul., in Barmen.
Göring, Kaufmann in Düsseldorf.
Greef, Carl, in Barmen.
Greef, Edward, Kaufmann in Barmen.
Grevel, Apotheker in Steele.
Grillo, Wilh., Fabrikbesitzer in Oberhausen.
de Gruyter, Albert, in Ruhrort.
Guntermann, J. H., Mechanikus in Düsseldorf.
Haarmann, Jul., Mühlenbesitzer in Düsseldorf.
Haber, Bergreferendar a. D. und Director der Rheingruben in Meiderich (nächst Duisburg).
Hache, Bürgermeister in Essen.
von Hagens, Landgerichtsrath in Cleve.
Haerche, Rudolph, Grubendirector in Düsseldorf.
Haniel, H., Geh. Commerzienrath, Grubenbesitzer in Ruhrort.
Hasselkus, C. W., Kaufmann in Düsseldorf.
Hasskarl, C., Dr., in Cleve.
Hausmann, F., Bergmeister in Essen.
Heintzmann, Eduard, Kreisrichter in Essen.
Heintzmann, Dr. jur., Bergwerksbesitzer in Düsseldorf.
van der Herberg, Heinr., in Crefeld.
Heuse. Baurath in Elberfeld.
von der Heyden, Carl, Dr. med. in Essen.
von der Heyden, Heinr., Dr., Real-Oberlehrer in Essen.
Hickethier, G. A., Lehrer an der Realschule zu Barmen.
Hilger, E., Hüttenbesitzer in Essen.
Hillebrecht, Fr., k. Hofgärtner auf Schloss Benrath bei Düsseldorf.
Hink, Wasserbauaufseher in Duisburg.
Hoette, C. Rud., Secretär in Elberfeld.
Hohendahl, Grubendirector der Zeche Neuessen in Altenessen.
Honigmann, E., Bergwerksdirector in Essen.
Hueck, Herm., Kaufmann in Düsseldorf.
Huyssen, Louis, in Essen.
Jacobeit, Hermann, Kaufmann in Essen.
Jaeger, August, Bergbeamter in Mülheim a. d. Ruhr.

Jäger, O., Kaufmann in Barmen.
Ibach, Richard, Pianoforte- und Orgelfabrikant in Barmen.
Jeghers, E., Director in Ruhrort.
Joly, A., Lieutenant a. D., in Essen.
Jonghaus, Kaufmann in Langenberg.
Junck, Advokat-Anwalt in Cleve.
Jung, Wilh., Bergassessor in Essen.
Kalker, Apotheker in Willich bei Crefeld.
Karthaus, C., Commerzienrath in Barmen.
Klüppelberg, Apotheker in Neukirchen, Kreis Solingen.
Knaudt, Hüttenbesitzer in Essen.
Knorsch, Advokat-Anwalt in Düsseldorf.
Kobbé, Friedr., in Crefeld.
Koch, Ernst, in Duisburg.
Koenig, W., Bürgermeister in Cleve.
Köttgen, Jul., in Quellenthal bei Langenberg.
Kühtze, Dr., Apotheker in Crefeld.
Lamers, Kaufmann in Düsseldorf.
Landskron, Fritz, Kaufmann in Essen.
Leonhard, Dr., Sanitätsrath in Mülheim a. d. Ruhr.
Leysner, Landrath in Crefeld.
Liesegang, P. Ed., Dr., Redacteur in Düsseldorf.
Liman, Apotheker in Wesel.
Limburg, Telegraphen-Inspector in Oberhausen.
Lind, Bergwerksdirector in Essen.
Lischke, K. E., Geh. Regierungsrath in Elberfeld.
Löbbecke, Apotheker in Düsseldorf.
Lörbrooks, Kreisger.-Rath in Essen.
Lorsbach, Geheimer Bergrath in Essen.
Lose, L., Director der Seidencondition in Crefeld.
Martins, Rud., Landgerichtsrath in Elberfeld.
May, A., Kaufmann in München-Gladbach.
Meigen, Gymnasiallehrer in Wesel.
Meyer, Gust., Fabrikbesitzer in Essen.
Mellinghoff, F. W., Apotheker in Mülheim a. d. Ruhr.
Molineus, Eduard, Commerzienrath in Barmen.
Molineus, Friedr., in Barmen.
Morian, D., Gutsbesitzer in Neumühl bei Oberhausen.
von der Mühlen, H. A., Kaufmann in Düsseldorf.
Müller, Hugo, Bergassessor in Düsseldorf.
Müller, jun., Friedr., Kaufmann in Hückeswagen.
Mulvany, William, Grubenrepräsentant in Düsseldorf.
Mulvany, Th. J., Bergwerksdirector in Düsseldorf.
Natorp, Gustav, Dr., in Essen.
Nedden, Gustav, Kaufmann in Langenberg.

Nedelmann, E., Kaufmann in Mülheim a. d. Ruhr.
Neuhaus, Carl, in Crefeld.
Neumann, Carl, Lehrer an der Realschule in Barmen.
Neuss, Chr., Apotheker in Essen.
Nolten, H., Bergreferendar in Oberhausen.
Oertel, Paul, Rentner in Düsseldorf.
Pahlke, E., Bürgermeister und Hauptm. a. D. in Kettwig.
Paltzow, Apotheker in Solingen.
Peill, Gust., Kaufmann in Elberfeld.
Peterson, Gust., Gutsbesitzer in Düsseldorf.
Plagge, Cl., Gymnasial-Oberlehrer in Essen.
Plange, Geh. Reg.-Rath u. Betriebsdirector der berg.-märk. Eisenbahn in Elberfeld.
Platzhoff, Gust., in Elberfeld.
Poensgen, Albert, Commerzienrath in Düsseldorf.
Pollender, Dr., Sanitätsrath in Barmen.
Prinzen, W., Commerzienrath u. Fabrikbesitzer in München-Gladbach.
v. Rath, H., Präsident d. landwirthschaftlichen Vereins, in Lauersfort bei Crefeld.
Roemer, Gerhard, Dr., in Mörs.
de Rossi, Gustav, in Neviges.
Scharpenberg, Fabrikbesitzer in Nierendorf bei Langenberg.
Schimmelbusch, Hüttendirector im Hochdahl bei Erkrath.
Schmeckebier, Dr., Oberlehrer an d. Realschule in Elberfeld.
Schmidt, Emanuel, Kaufmann in Elberfeld.
Schmidt, Friedr., in Unter-Barmen (Alleestr. 75).
Schmidt, Joh., Kaufmann in Elberfeld.
Schmidt, Joh. Dan., Kaufmann in Barmen.
Schmidt, Julius, Agent in Essen.
Schmidt, P. L., Kaufmann in Elberfeld.
Schneider, J., Dr., Gymnasial-Oberlehrer in Düsseldorf.
Schoeler, F. W., Privatmann in Düsseldorf.
Schrader, Bergrath in Essen a. d. Ruhr.
Schulz, C., Hüttenbesitzer in Essen.
Schulz, Friedr., Kaufmann in Essen.
ter Schüren, Gustav, in Crefeld.
Schürenberg, Bauunternehmer u. Gewerke in Essen.
Schürmann, Dr., Gymnasialdirector in Kempen.
Schwürz, L., Landwirthschaftslehrer in Cleve.
Siebel, C., Kaufmann in Barmen.
Siebel, J., Kaufmann in Barmen.
Simons, Louis, Kaufmann in Elberfeld.
Simons, Moritz, Commerzienrath in Elberfeld.
Simons, N., Bergwerksbesitzer in Düsseldorf.
Simons, Walter, Kaufmann in Elberfeld.

Spanken, Landgerichts-Assessor in Cleve.
Stein, F., Fabrikbesitzer in Rheydt.
Stein, Walther, Kaufmann in Langenberg.
Steingröver, A., Grubendirector in Essen.
Stollwerck, Lehrer in Uerdingen.
Stöcker, Ed., Schloss Broich bei Mülheim a. d. Ruhr.
Thiele, Dr., Director der Realschule in Barmen.
Tillmanns, Heinr., Dr., in Crefeld.
Tölle, L. E., Kaufmann in Barmen.
Uhlenhaut, C., Ober-Ingenieur in Essen.
Vigener, Anton, Apotheker in St. Tönis bei Crefeld.
Waldthausen, F. W., in Essen.
Wegner, Bürgermeister in Duisburg.
Weismüller, Hüttendirector in Düsseldorf.
Werner, H. W., Regieruugssecretär in Düsseldorf.
Werth, Joh. Wilh., Kaufmann in Barmen.
Wesenfeld, C. L., Kaufmann, Fabrikbesitzer in Barmen.
Westhoff, C. F., Fabrikant in Düsseldorf.
Wetter, Apotheker in Düsseldorf.
Wiesthoff, F., Glasfabrikant in Steele.
Wolde, A., Garteninspector in Cleve.
Wolf, Friedr., Commerzienrath in M.-Gladbach.
Wolff, Carl, in Elberfeld.
Wolff, Ed., Kaufmann in Elberfeld.
Wolff, Friedr., Grubendirector in Essen.
Zehme, Director der Gewerbeschule in Essen.

D. Regierungsbezirk Aachen.

d'Alquen, Carl, in Mechernich.
Banning, Apotheker in Düren.
Becker, Fr., Math., Rentner in Eschweiler.
Beissel, Ignaz, in Burtscheid bei Aachen.
Beling, Bernh., Fabrikbesitzer in Hellenthal, Kr. Schleiden.
Bilharz, Bergingenieur in Altenberg bei Herbesthal.
Bölling, Justizrath in Burtscheid.
Braun, M., Bergrath in Altenberg bei Herbesthal.
Budde, General-Director auf Rothe Erde bei Aachen.
Classen, Alex., Dr. in Aachen.
Cohnen, C., Grubendirector in Bardenberg bei Aachen.
Contzen, Joh., Oberbürgermeister in Aachen.
Dahmen, C., Bürgermeister in Aachen.
Debey, Dr., Arzt in Aachen.
Dieckhoff, Aug., K. Baurath in Aachen.
Direction der polytechnischen Schule in Aachen.

Dittmar, Ewald, Ingenieur in Eschweiler.
Fetis, Alph., Generaldirector der rhein.-nassauisch. Bergwerks- u. Hütten-Actien-Gesellsch. in Stolberg bei Aachen.
Flade, A., Grubeninspector in Diepenlinchen bei Stolberg.
Förster, A., Dr., Prof. in Aachen.
Georgi, C. H., Buchdruckereibesitzer in Aachen.
van Gülpen, Ernst jun., Kaufmann in Aachen.
Hahn, Dr., Arzt in Aachen.
Hahn, Wilh., Dr., in Alsdorf bei Aachen.
von Halfern, F., in Burtscheid.
Hartwig, Ferd., Ober-Steiger in Altenberg.
Hasenclever, Dr., Generaldirect. d. Gesellsch. Rhenania in Aachen.
Hasenclever, Robert, Betriebsdirector in Stolberg.
Hasslacher, Landrath und Polizei-Director a. D. in Aachen.
Heimbach, Laur., Apotheker in Eschweiler.
Herwig, Dr., Docent am Polytechnicum in Aachen.
Hilt, Bergassessor und Director in Kohlscheid bei Aachen.
Honigmann, Ed., Bergmeister a. D. in Aachen.
Honigmann, L., Bergmeister a. D. in Höngen bei Aachen.
Honigmann, Fritz, Bergingenieur in Aachen.
Hupertz, Friedr. Wilh., Bergmeister a. D. in Mechernich.
Johag, Johann, Oeconom in Röhe bei Eschweiler.
Kaltenbach, J. H., Lehrer in Aachen.
Kesselkaul, Rob., Kaufmann in Aachen.
Klocke, Dr., Lehrer an der Bürgerschule in Düren.
Körting, Apotheker in Stolberg bei Aachen.
Kortum, W. Th., Dr., Arzt in Stolberg.
Kraus, Obersteiger in Moresnet.
Lamberts, Abrah., Director der Aachen-Maestrichter-Eisenbahngesellschaft in Burtscheid.
Lamberts, Hermann, Maschinenfabrikant in Burtscheid bei Aachen.
Landsberg, E., Generaldirector in Aachen.
Landolt, Dr., Prof. am Polytechnicum in Aachen.
Laspeyres, H., Dr., Prof. am Polytechnikum in Aachen.
Lieck, Dr., Lehrer an der Realschule in Aachen.
Lochner, Joh. Friedr., Tuchfabrikant in Aachen.
Ludwig, Bergassessor a. D. u. Director auf Eschweiler Pumpe bei Eschweiler.
Mayer, Georg, Dr. med., in Aachen.
Meydam, Georg, Bergassessor in Pumpe bei Eschweiler.
Meyer, Ad., Kaufmann in Eupen.
Modersohn, Stud. arch. in Aachen (Achterstrasse).
Molly, Dr. med., Arzt in Moresnet.
Monheim, V., Apotheker in Aachen.
Morsbach, Bergmeister in Schleiden.

Pauls, J., Apotheker in Cornelimünster bei Aachen.
Petersen, Carl, Hüttendirector auf Pümpchen bei Eschweiler.
Pierath, Ed., Bergwerksbesitzer in Roggendorf bei Gemünd.
Portz, Dr., Arzt in Aachen.
Praetorius, Apotheker in Aachen.
v. Prange, Rob., Bürgermeister in Aachen.
Püngeler, P. J., Tuchfabrikant in Burtscheid.
Pützer, Jos., Director der Provincial-Gewerbeschule in Aachen.
Rasquinet, Rentner in Aachen.
Renvers, Dr., Oberlehrer in Aachen.
Reumont, Dr. med., Arzt in Aachen.
Schervier, Dr., Arzt in Aachen.
Schillings, Carl, Bürgermeister in Gürzenich.
Schöller, Caesar, in Düren.
Sieberger, Dr., Oberlehrer an der Realschule in Aachen.
Startz, A. G., Kaufmann in Aachen.
Stribeck, Specialdirector in Aachen.
Thelen, W. Jos., Hüttenmeister in Altenberg bei Herbesthal.
Trupel, Aug., Advokat-Anwalt in Aachen.
Venator, E., Ingenieur in Moresnet.
Voss, Bergrath in Düren.
Wagner Bergrath in Aachen.
Wings, Dr., Apotheker in Aachen.
Wüllner, Dr., Prof. am Polytechnicum in Aachen.
Zander, Peter, Dr., Arzt in Eschweiler.

E. Regierungsbezirk Trier.

Achenbach, Adolph, Geh. Bergrath in Saarbräcken.
Alff, Christ., Dr., Arzt in Trier.
von Ammon, Bergwerksdirector in Saarbrücken (Grube v. d. Heydt).
Becker, Oberschichtmeister in Duttweiler bei Saarbrücken.
Berres, Joseph, Lohgerbereibesitzer in Trier.
v. Beulwitz, Carl, Eisenhüttenbesitzer in Trier.
Bicking, Joh. Pet., Rentner in Saarburg.
Böcking, Eduard, Hüttenbesitzer auf Hallberger-Werk bei Saarbrücken.
Böcking, Rudolph, Hüttenbesitzer auf Hallberger-Werk bei Saarbrücken.
Bonnet, Alb., Director der Gasanstalt in Saarbrücken.
Breuer, Ferd., Bergassessor auf Grube Heinitz bei Neunkirchen.
Büttner, k. Baumeister in St. Wendel.
Buss, Oberbürgermeister a. D., Geh. Reg.-Rath in Trier.
Cetto sen., Gutsbesitzer in St. Wendel.

Clotten, Steuerrath in Trier.
Dahlem, Rentner in Trier.
Eberhart, Kreissecretär in Trier.
Eilert, Friedr., Bergwerksdirector in Duttweiler.
Fief, Ph., Hüttenbeamter in Neunkircher Eisenwerk b. Neunkirchen.
Follenius, Bergrath in Saarbrücken.
Fuchs, Heinr. Jos., Departements-Thierarzt in Trier.
Giershausen, Apotheker in Neunkirchen bei Ottweiler.
Giese, Regierungs-Baurath in Trier.
Goldenberg, F., Gymnasial-Oberlehrer in Saarbrücken.
Grebe, Bergverwalter in Beurich bei Saarburg.
Groppe, Berggeschworner in Trier.
Haldy, E., Kaufmann in Saarbrücken.
Hansen, Pfarrer in Ottweiler.
Hasslacher, Bergassessor in Saarbrücken.
Heintz, A., Berginspector in Ensdorf bei Saarlouis.
Jordan, Hermann, Dr., Arzt in Saarbrücken.
Jordan, Bergassessor in Saarbrücken.
von der Kall, J., Grubendirector zu Hostenbach bei Saarbrücken.
Kamp, Hüttendirector der Burbacher Hütte bei Saarbrücken.
Karcher, Ed. in Saarbrücken.
Keller, Notar in St. Wedel.
Kiefer, A. Apotheker in Saarbrücken.
Kliver, H., Markscheider in Saarbrücken.
Kliver, Ober-Bergamts-Markscheider in Saarbrücken.
König, Apotheker in Morbach bei Bernkastel.
Kraemer, Ad., Geh. Commerzienrath und Hüttenbesitzer auf der Quint bei Trier.
Kroeffges, Carl, Lehrer in Prüm.
Kuhn, Christ., Kaufmann in Löwenbrücken bei Trier.
Lautz, Ludw., Banquier in Trier.
Laymann, Dr., Reg.-Med.-Rath in Trier.
Lichtenberger, C., Dr., Rentner in Trier.
Lüttke, A., Bergrath a. D., in Saarbrücken.
Mallmann, Oberförster in St. Wendel.
Mencke, Berggeschworner auf Grube Reden bei Neunkirchen.
Möllinger, Buchhändler in Saarbrücken.
Nasse, R., Bergassessor in Saarbrücken.
Neufang, Berginspector in Saarbrücken.
Noeggerath, Albert, Bergrath auf Grube Reden bei Neunkirchen.
Noeggerath, Justizrath in Saarbrücken.
Pabst, Fr., Gutsbesitzer in St. Johann-Saarbrücken.
Pfaehler, Geh. Bergrath in Sulzbach bei Saarbrücken.
Quien, Friedr., Kaufmann in Saarbrücken.
Raiffeisen, Bergrath in Neunkirchen bei Saarbrücken.

Rautenstrauch, Valentin, Kaufmann in Trier.
Rexroth, Ingenieur in Saarbrücken.
Riegel, C. L., Dr., Apotheker in St. Wendel.
Roechling, Carl, Kaufmann in Saarbrücken.
Roechling, Fritz, Kaufmann in Saarbrücken.
Roechling, Theod., Kaufmann in Saarbrücken.
Roemer, Dr., Director der Bergschule in Saarbrücken.
Rosbach, H., Dr., Kreisphysikus, Arzt in Trier.
Schaeffner, Hüttendirector am Dillinger-Werk in Dillingen.
Scherr, J. Sohn, Kaufmann und Mineralwasserfabrikant in Trier.
Schlachter, Carl, Kaufmann in Saarbrücken.
Schmelzer, Kaufmann in Trier.
Schmidtborn, Robert, in Friedrichsthal bei Saarbrücken.
Schröder, Richard, Dr., Berginspector in Heinitz bei Saarbrücken.
Schulte, Alb., in Saarbrücken.
Schwarzmann, Moritz, Civil-Ingenieur in Casel bei Trier.
Sello, L., Geh. Bergrath a. D. in Saarbrücken.
Seyffarth, F. H., Regierungs- u. Baurath in Trier.
Simon, Michel, Banquier in Saarbrücken.
Steeg, Dr., Oberlehrer an der Real- und Gewerbeschule in Trier.
Strassburger, R., Apotheker in Saarlouis.
Stumm, Carl, Commerzienrath u. Eisenhüttenbesitzer in Neunkirchen.
Süss, Peter, Rentner in St. Paulin bei Trier.
Till, Carl, Fabrikant in Sulzbach bei Saarbrücken.
Tobias, Carl, Dr., Kreisphysikus in Saarlouis.
Viehoff, Director der höheren Bürgerschule in Trier.
Vosswinkel, Bergassessor in Saarbrücken.
Wagner A., Glashüttenbesitzer in Saarbrücken.
Weber, Alb., Dr. med., Kreisphysikus in Daun.
Winter, H., Apotheker in Gerolstein.
Zachariae, Aug., Bergingenieur in Bleialf.
Zix, Heinr., Berginspector in Saarbrücken.

F. Regierungsbezirk Minden.

Banning, Dr., Gymnasiallehrer in Minden.
Bansi, H., Kaufmann in Bielefeld.
Baruch, Dr., Arzt in Paderborn.
Becker, Glashüttenbesitzer in Siebenstern bei Driburg.
Beckhaus, Superintendent in Höxter.
Biermann, A., in Bielefeld.
Bozi, Gust., Spinnerei Vorwärts bei Bielefeld.
Brandt, Gust., in Vlotho.
Brandt, Otto, Rentner in Vlotho.
Damm, Dr., Sanitätsrath und Kreisphysikus in Warburg.

Delius, G., in Bielefeld.
Gerlach, Dr., Kreisphysikus in Paderborn.
Hammann, A., Apotheker in Heepen bei Bielefeld.
Hermann, Dr., Fabrikbesitzer in Rehme.
Jüngst, Oberlehrer in Bielefeld.
Kaselowsky, F., Commissions-Rath in Bielefeld.
Klein, Pastor in Bödeken bei Paderborn.
Kuhlo, Rector in Bielefeld.
Möller, Fr., auf dem Kupferhammer bei Bielefeld.
v. Oeynhausen, Fr., Reg.-Assessor a. D. in Grevenburg bei Vörden.
Ohly, A., Apotheker in Lübbecke.
Pietsch, Königl. Bauinspector in Minden.
Steinmeister, Aug, Fabrikant in Bünde.
Stohlmann, Dr., Arzt in Gütersloh.
Veltmann, Apotheker in Driburg.
Volmer, Bauunternehmer in Paderborn.
Waldecker, A., Kaufmann in Bielefeld.

G. Regierungsbezirk Arnsberg.

Königliche Regierung in Arnsberg.
Adriani, Grubendirector der Zeche Hannibal bei Bochum.
Alberts, Berggeschworner a. D. und Grubendirector in Hörde.
Altenloh, Wilh., in Hagen.
Arens, Carl, Kaufmann in Arnsberg.
Arndts, Carl, Maler in Arnsberg.
Arndts, C., Gutsbesitzer in Rumbeck bei Arnsberg.
Asbeck, Carl, Commerzienrath in Hagen.
Asthöwer, Hüttendirector in Witten.
Bacharach, Moritz, Kaufmann in Hamm.
Baedeker, Franz, Apotheker in Witten a. d. Ruhr.
Baedeker, J., Buchhändler in Iserlohn.
Barth, Grubendirector auf Zeche Pluto bei Wanne.
von der Becke, Bergmeister a. D. in Bochum.
Becker, Wilh., Hüttendirector auf Germania-Hütte bei Grevenbrück.
Bergenthal, C. W., Gewerke in Hagen.
Bergenthal, Wilh., Hüttenbesitzer in Warstein.
Berger, jun., Carl, in Witten.
Berger, Louis, Fabrikbesitzer in Witten.
Bernau, Kreisrichter in Iserlohn.
Bitter, Dr., Arzt in Unna.
Blome, Dr., Arzt in Eppendorf bei Bochum.
Blome, Michael, Papierfabrikant in Sundern.
Böcking, E., Gewerke in Unterwilden bei Siegen.

Böcking, Friedrich, Gewerke in Eisern (Kreis Siegen).
Bölling, Oberbergrath in Dortmund.
Boesser, Julius, Betriebsdirector in Grevenbrück.
Borberg, Herm., Dr. med., in Herdecke a. d. Ruhr.
Borndrück, Herm., Kreiswundarzt in Ferndorf bei Siegen.
Brabänder, Bergmeister a. D. in Bochum.
Brackelmann, Fabrik- u. Bergwerksdirector auf Schloss Wocklum bei Iserlohn.
Brand, G., Fabrikant in Witten.
Brasse, E., Bürgermeister in Siegen.
Brefeld, Gerichtsrath in Arnsberg.
Brickenstein, Grubendirector in Witten.
Brisken, Fr., Dr. med., in Arnsberg.
Broxtermann, Ober-Rentmeister in Arnsberg.
Brune, Salinenbesitzer in Höppe bei Werl.
Buchholz, Wilh., Kaufmann in Annen bei Witten.
Buff, Berggeschworner in Brilon.
Busch, Bergreferendar und Grubendirector in Bochum.
Buschmann, Regierungs- u. Consistorialrath in Arnsberg.
Cämmerer, Ober-Ingenieur in Witten.
Canaris, J., Berg- und Hüttendirector in Finnentrop.
Capell, Bergassessor in Bochum.
Christ, Bergrath in Bochum.
Christel, G., Apotheker in Lippstadt.
Cöls, Theodor, Amtmann in Wattenscheid bei Bochum.
Cosack, Fabrikbesitzer und Kaufmann in Arnsberg.
Crevecoeur, Apotheker in Siegen.
Crone, Alfr., Maschinen-Inspector in Hörde.
Crone, Markscheider in Witten.
Dach, A., Grubendirector in Bochum.
Dahlhaus, Civilingenieur in Witten a. d. Ruhr.
Daub, Fr., Fabrikant in Siegen.
Daub, J., Markscheider in Siegen.
Deimel, A., Gemeindevorsteher in Elleringhausen.
Denninghoff, Fr., Apotheker in Schwelm.
Deuss, A., Apotheker in Lüdenscheidt.
v. Devivere, K., Freiherr, Oberförster in Glindfeld bei Medebach.
Diderichs, Ober-Maschinenmeister der berg.-märk. Eisenbahn in Witten.
Dieckerhoff, Hüttendirector in Menden.
Diesterweg, Heinr., Dr., in Siegen.
v. Ditfurth, Theodor, Assessor in Balve.
Dohm, Appellations-Gerichts-Präsident in Hamm.
Drecker, Kreisrichter in Dortmund.
Dresler, Heinr., Kaufmann in Siegen.

Dresler, III., J. H., Bergwerks- und Hüttenbesitzer in Siegen.
Dresler, Ad., Gruben- und Hüttenbesitzer in Creuzthal b. Siegen.
Drevermann, Dr., Chemiker in Hörde.
Drevermann, H. W., Fabrikbesitzer in Enneperstrasse.
v. Droste zu Padtberg, Freiherr, Landrath in Brilon.
von Droste zu Vischering-Padtberg, M. Freiherr, in Brilon.
Dröge, A., Kreisrichter in Arnsberg.
Ebbinghaus, E., in Massen bei Unna.
Elbers, Christ., Dr., Chemiker in Hagen.
Elbers, C., in Hagen.
Emmerich, Ludw., Bergrath in Arnsberg.
Engelhardt, G., Grubendirector auf Königsgrube bei Bochum.
Engstfeld, E., Oberlehrer in Siegen.
Erbsälzer-Colleg in Werl.
Erdmann, Bergassessor a. D. in Witten.
Ernst, General-Director und Fabrikbesitzer in Hamm.
Essellen, Rechtsanwalt in Dortmund.
Féaux, Dr., Professor in Arnsberg.
Feldhaus, C., Apotheker in Altena.
Fischer, Heinr., Kaufmann in Lüdenscheidt.
Fix, Seminarlehrer in Soest.
Florschütz, Pastor in Iserlohn.
Flügel, Carl, Apotheker in Dortmund.
Fölzer, Heinrich, Gewerke in Siegen.
Först, Christ., Bauunternehmer in Witten.
Förster, Dr. med. in Bigge.
Frielingshaus, Gust., Grubendirector in Dannebaum bei Bochum.
Funke, Apotheker in Hagen.
Gabriel, F., Hüttenbesitzer in Eslohe.
Gabriel, W., Fabrikant und Gewerke in Soest.
Garschagen, H., Kaufmann in Hamm.
v. Gaugreben, Friedr., Freiherr, auf Assinghausen.
Gerlach, Berggeschworner in Siegen.
Gerson, Siegf., Kaufmann in Hamm.
Ginsberg, A., Markscheider in Siegen.
Gläser, Jac., Bergwerksbesitzer in Siegen.
Gläser, Leonhard, Bergwerksbesitzer in Siegen.
Göbel, Franz, Gewerke in Meinhard bei Siegen.
Göbel, Apotheker in Altenhunden.
Gräff, Leo, Betriebsdirector auf Henrichshütte bei Hattingen.
Graff, Ad., Gewerke in Siegen.
Griebsch, J., Buchdruckereibesitzer in Hamm.
Grote, H. F., Fabrikbesitzer in Arnsberg.
Grund, Salinendirector in Burgsteinfurt.
Güthing, Tillm., in Eiserfeld.

Haarmann, Gust., Student, in Witten (z. Z. in Berlin).
Haarmann, Joh. Hein., Stadtrath und Fabrikbesitzer in Witten.
Haege, Bauinspector in Siegen.
Hahne, C., Commerzienrath in Witten.
Hambloch, J., Generaldirector in Lohe bei Kreuzthal.
Hanf, Salomon, Banquier in Witten.
Harkort, Friedr., in Barop.
Harkort, P., in Scheda bei Wetter.
Harnischmacher, F. J., Gymnasial-Oberlehrer in Brilon.
Hartmann, Apotheker in Bochum.
d'Hauterive, Apotheker in Arnsberg.
Heintzmann, Grubendirector in Bochum.
Heintzmann, Justizrath in Hamm.
Hellmann, Dr., Kreisphysikus in Siegen.
Hentze, Carl, Kaufmann in Vörde.
Hengstenberg, Dr., Kreisphysikus in Bochum.
Herbertz, Heinr., Kaufmann in Langendreer.
Heutelbeck, Carl, Gewerke in Werdohl.
v. der Heyden-Rynsch, Otto, Landrath in Dortmund.
Hiby, Wilh., Grubendirector in Altendorf bei Kupferdreh.
Hilgenstock, Daniel, Obersteiger in Hörde.
Hobrecker, Kaufmann und Fabrikbesitzer in Hamm.
Hoeck, Johann, Betriebsführer in Meggen bei Altenhunden.
Hoegg, Dr., Gymnasial-Director in Arnsberg.
v. Hövel, Fr., Freih., Rittergutsbesitzer in Herbeck bei Hagen.
Hofmann, Dr., Director der chem. Fabrik in Woklum bei Balve.
Hokamp, W., Lehrer in Sassendorf.
Holdinghausen, W., Ingenieur in Unna.
v. Holzbrink, Landrath in Altena.
v. Holzbrink, L., in Haus Rhade bei Brügge a. d. Volme.
v. Holzbrink, Staatsminister a. D., Reg.-Präsident in Arnsberg.
Hoppe, A., Gewerke in Hagen bei Allendorf.
Hoynk, H., Dr. med. in Arnsberg.
Hundt, Th., Bergmeister in Siegen.
Hüser, Joseph, Bergmeister a. D. in Brilon.
Hüser, H., Kaufmann in Hamm.
Hüstege, Friedr., Rechnungsführer in Heiminghausen.
Hüstege, Theodor, Grubenrepräsentant in Arnsberg.
Huth, Hermann, Kaufmann in Hagen.
Hüttenhein, Carl, Lederfabrikant in Hilchenbach.
Hüttenhein, Fr., Dr., in Hilchenbach bei Siegen.
Hüttenhein, M., Lederfabrikant in Hilchenbach bei Siegen.
Hüttenhein, Wilh., Kaufmann in Grevenbrück bei Bilstein.
Huyssen, Rob., Kaufmann in Iserlohn.
Jehn, Dr., Sanitätsrath und Kreisphysikus in Hamm.

Jüngst, Carl, in Fickenhütte.
Jüttner, Ferd., Markscheider in Dortmund.
Keller, Joh., Conrector in Schwelm.
Kersting, Dr. med., Arzt in Bochum.
Kindermann, Rechtsanwalt in Dortmund.
Klagges, N., Fabrikant in Freienohl.
Klein, Fabrik-Director in Hüsten.
Klein, Ernst, Maschinen-Ingenieur in Dahlbruch bei Siegen.
Klingholz, Rud., Ober-Steiger in Sprockhövel.
Klophaus, Wilh., Kaufmann in Schwelm.
Klostermann, Dr., Arzt in Bochum.
Knibbe, Hermann, Bergmeister in Bochum.
Kocher, J., Hüttendirector in Haspe bei Hagen.
Köcke, C., Verwalter in Siegen.
Köhler, Steuerempfänger in Gevelsberg.
König, Baumeister in Dortmund.
König, Reg.-Rath in Arnsberg.
Köttgen, Rector an der höheren Realschule in Schwelm.
Kohles, Cataster-Controleur u. Vermessungs-Revisor in Brilon.
Kohn, Fr., Dr. med. in Siegen.
Kollmann, Hüttendirector in Niederschelden bei Siegen.
Koppe, Prof. in Soest.
Korte, Carl, Kaufmann in Bochum.
Kremer, C., Apotheker in Balve.
Kreutz, Adolph, Bergwerks- und Hüttenbesitzer in Siegen.
Kropff, C., Gewerke in Olsberg (Kr. Brilon).
Kühtze, Apotheker in Gevelsberg.
Küper, Geheimer Bergrath in Dortmund.
Lehrkind, G., Kaufmann in Haspe bei Hagen.
Lemmer, Dr., in Sprockhövel.
Lent, Dr., in Dortmund.
Lentze, F. Fr., Hüttenbesitzer in Arnsberg.
Ley, J. C., Kaufmann in Bochum.
Liebermeister, E., Dr., in Unna.
Liebrecht, Albert, Kaufmann in Bochum.
Liebrecht, Julius, Fabrikbesitzer in Wickede.
v. Lilien, Freiherr, Kammerherr u. Landrath in Arnsberg.
Liesse, Dr. Sanitätsrath u. Kreisphysikus in Arnsberg.
Limper, Dr., in Altenhunden.
Linhoff, Anton, Gewerke in Lippstadt.
List, Carl, Dr., in Hagen.
Löb, Gutsbesitzer in Caldenhof bei Hamm.
Lohmann, Albert, in Witten.
Lohmann, Carl, Bergwerkbesitzer in Bommern bei Witten.
Lohmann, Friedr., Fabrikant in Witten.

Lübke, A., Eisenbahnbauunternehmer in Arnsberg.
Lucas, Adalb., Buchhalter in Balve.
Luycken, C., Kreisgerichtsrath in Arnsberg.
von der Marck, Rentner, in Hamm.
von der Marck, Dr., in Hamm.
Marenbach, Grubendirector in Siegen.
Marten, Dr. med. in Hörde.
Marx, Markscheider in Siegen,
v. Mees, Reg.-Rath in Arnsberg.
Meinhard, Hr., Fabrikant in Siegen.
Meinhard, Otto, Fabrikant in Siegen.
Meininghaus, Ewald, Kaufmann in Dortmund.
Melchior, Justizrath in Dortmund.
Mensing, Rechtsanwalt in Witten.
Menzel, Robert, Berggeschworner a. D. und Bergwerksdirector bei dem Bochumer Verein für Bergbau- u. Gussstahlfabrikation in Bochum.
Menzler, Berg- und Hüttendirector in Siegen.
Metzmacher, Carl. Landtagsabgeordneter, in Dortmund.
Morsbach, Dr., Arzt in Dortmund.
Muck, Dr., Chemiker und Lehrer der Chemie an der Bergschule in Bochum.
Müllensiefen, G., Fabrikant in Crengeldanz bei Witten.
Müller, H. Dr., Reallehrer in Lippstadt.
von Münz, Kreisrichter in Arnsberg.
Neustein, Wilh., Gutsbesitzer auf Haus Jeckern bei Mengede.
Nöggerath, Ch., Professor am Gymnasium in Arnsberg.
Nolten, Apotheker in Barop bei Dortmund.
Oechelhäuser, H., Fabrikant in Siegen.
Offenberg, Berggeschworner in Dortmund.
Osterrath, Ober-Regierungsrath in Arnsberg.
Overbeck, Jul., Kaufmann in Dortmund.
Overweg, Carl, Rittergutsbesitzer in Letmathe.
Petersmann, H. A., Rentner in Vörde.
v. Pape, Egon, Freiherr, in Haus Loh bei Werl.
Peitz, August, Kreisrichter in Fredeburg.
Pieler, Oberlehrer in Arnsberg.
Pieper, Bergassessor in Bochum.
Pieper, H., Dr., Lehrer an der höheren Bürgerschule in Bochum.
Poock, Louis, Betriebsführer auf Grube Ernestus bei Elspe.
Potthoff, W., Louisenhütte bei Lünen.
v. Rappard, Lieutenant, auf Zeche Margaretha bei Aplerbeck.
Rath, Wilhelm, Grubendirector in Plettenberg.
Randebrock, August, Grubendirector in Dortmund.
Rauschenbusch, Justizrath in Hamm.

Redicker, C., Fabrikbesitzer in Hamm.
Reidt, Dr., Ober-Lehrer am Gymnasium in Hamm.
Reinhard, Dr., Arzt in Bochum.
Rentzing, Dr., Betriebsdirector in Stadtberge.
Rhode, k. Maschinenmeister in Witten.
Reifenstahl, Bergreferendar in Castrop.
Rintelen, Hauptmann a. D. u. Amtmann in Sprockhövel.
Röder, O., Grubendirector in Dortmund.
v. Rönne, Ober-Bergrath in Dortmund.
Rollmann, E., Kaufmann in Hamm.
Rollmann, Pastor in Vörde.
Rosdücher, Cataster-Controleur in Hamm.
Rosenkranz, Grubenverwalter, Zeche Henriette bei Barop.
Roth, Berggeschworner in Burbach.
Roth, Wilh., Wiesenbaumeister in Dortmund.
Ruben, Arnold, in Siegen.
Ruetz, Carl, Hüttendirector in Dortmund.
Rüggeberg, Fabrikbesitzer in Hüsten.
Rustemeyer, H., Kaufmann in Dortmund.
Sahlmen, R., Dr. med. in Brilon.
von Schenck, Justizrath in Arnsberg.
Schenck, Mart., Dr., in Siegen.
Schlieper, Heinr., Kaufmann in Grüne bei Iserlohn.
Schlüter, Reinhold, Rechtsanwalt in Witten.
Schmid, A., Bergrath in Sprockhövel.
Schmid, Franz, Dr., Arzt in Bochum.
Schmidt, Aug., Ingenieur in Witten.
Schmidt, Bürgermeister in Hagen.
Schmidt, Ernst Wilh., Bergmeister in Müsen.
Schmidt, Fr., Baumeister in Haspe.
Schmidt, Joh., Dr. med., Arzt in Witten.
Schmidt, Julius, Dr., in Witten.
Schmidt III., Wilhelm, in Müsen.
Schmieding, Dr., Arzt in Witten.
Schmitz, C., Apotheker in Letmathe.
Schmitz, Appell.-Ger.-Rath in Hamm.
Schmöle, Aug., Kaufmann in Iserlohn.
Schmöle, Gust., Fabrikant in Menden.
Schmöle, Rudolph, Fabrikant in Menden.
Schmöle, Th., Kaufmann in Iserlohn.
Schmölter, Dr., in Siegen.
Schnabel, Dr., Director der höheren Bürger- und Realschule in Siegen.
Schneider, H. D. F., Hüttenbesitzer in Neunkirchen.
Schnelle, Caesar, Civilingenieur in Bochum.

Schönaich-Carolath, Prinz von, Berghauptmann in Dortmund.
Schroeder, F. W., Kaufmann in Sundern.
Schütte, Dr., Kreisphysikus in Iserlohn.
Schütz, Rector in Bochum.
Schulte, H. W., Dr. med., prakt. Arzt in Wiemelhausen bei Bochum.
Schulz, B., Bergwerksdirector auf Zeche Dahlbusch bei Gelsenkirchen.
Schulz, Alexander, Bergassessor in Lünen bei Dortmund.
Schultz, Dr., Bergassessor in Bochum.
Schultz, Justizrath in Bochum.
Schumacher, Fr., Bürgermeister in Hattingen.
Schwartz, W., Apotheker in Sprockhövel.
Schwarz, Alex., Dr., Lehrer an d. höheren Bürgerschule in Siegen.
Seel, Grubendirector in Ramsbeck.
Settemeyer, Regierungsrath in Arnsberg.
Soeding, F., Fabrikbesitzer in Witten.
v. Sparre, Ober-Bergrath in Dortmund.
Spiess, R., Architekt in Siegen.
Sporleder, Grubendirector in Dortmund.
Stambke, Ober-Maschinenmeister in Witten.
Stamm, Herm., in Vörde.
Staehler, Heinr., Berg- und Hüttentechniker in Müsen.
Steinseifen, Heinr., Gewerke in Eiserfeld bei Siegen.
Sternenberg, Rob., Kaufmann in Schwelm.
Stoll, Steuerempfänger in Hamm.
Stolzenberg, E., Grubendirector auf Zeche Centrum bei Bochum.
Stracke, Fr. Wilh., Postexpedient in Niederschelden bei Schelden.
Stratmann, gen. Berghaus, C., Kaufmann in Witten.
Stuckenholz, Gust., Maschinenfabrikant in Wetter.
Suberg, Kaufmann in Hamm.
Stündeck, Appellations-Gerichtsrath in Arnsberg.
Thomée, H. jun., Kaufmann in Werdohl.
Thüssing, Rechtsanwalt in Dortmund.
Tiemann, Bergmeister in Hamm.
Tillmann, Eisenbahnbaumeister in Arnsberg.
Tillmann, Carl, Gewerke in Sundern.
Tilmann, Bergassessor in Königsborn bei Unna.
Trappen, Alfred, Ingenieur in Wetter a. d. Ruhr.
Trip, H., Apotheker in Camen.
Uhlendorff, L. W., Kaufmann in Hamm.
Ulmann, Sparkassenrendant und Lieutenant in Hamm.
Unkraut, Anton, Amtmann in Brilon.
Unkraut, Eberhard, Kaufmann in Brilon.
Utsch, Dr., prakt. Arzt in Freudenberg.
v. Velsen, Bergreferendar in Dortmund.

v. Velsen, Grubendirector in Dortmund.
Verhoeff, Apotheker in Soest.
v. Viebahn, Baumeister a. D. in Soest.
v. Viebahn, Fr., Hüttenbesitzer auf Carlshütte bei Altenhunden.
Vielhaber, H. C., Apotheker in Soest.
Vogel, Rudolph, Dr., in Siegen.
Voigt, W., Professor, Oberlehrer in Dortmund.
Volmer, E., Bergreferendar u. Grubendirector in Bochum.
Vorster, Lieutenant auf Mark bei Hamm.
Voswinkel, A., in Hagen.
Weddige, Amtmann in Bigge (Kreis Brilon).
Weeren, Friedr., Apotheker in Hattingen.
Welter, Ed., Apotheker in Iserlohn.
Wermuth, Geheimer Justizrath in Arnsberg.
Werte, E., Apotheker in Brilon.
Wessel, Grubeninspector in Hattingen.
Westermann, Bergreferendar in Bochum.
Westermann, Dr. med., Arzt in Bochum.
Westermann, Kreisbaumeister in Meschede.
Westhoff, Pastor in Ergste bei Iserlohn.
Weygand, Dr., Arzt in Bochum.
Weylandt, Bergreferendar in Siegen.
Wiebe, Reinhold, Bergreferendar in Herne.
Wildenhayn, W., Ingenieur in Haspe.
Wiesner, Geh. Bergrath in Dortmund.
Wissenschaftlicher Verein in Witten.
Wisskott, Wilh., Kaufmann in Dortmund.
Witte, verw. Frau Commerzienräthin auf Heidhof bei Hamm.
Würzburger Mor., Kaufmann in Bochum.
Wulff, Jos., Grubendirector in Herne.
Wulff, W., Bürgermeister in Arnsberg.
Wuppermann, Ottilius, in Dortmund.
Wurmbach, Carl, in Siegen.
Zöllner, D., Catastercontroleur in Arnsberg.
Zweigert, Appellations-Gerichts-Präsident in Arnsberg.

H. Regierungsbezirk Münster.

Albers, Apotheker in Ibbenbühren.
Albers, Apotheker in Lengerich.
Arens, Dr. med., Regierungs- und Medicinalrath in Münster.
Bartling, E., Techniker in Bork (Kreis Lüdinghausen).
Crespel, jun., Gutsbesitzer in Grone bei Ibbenbühren.
Crone, Baumeister in Münster.

v. Derschau, Bergmeister in Recklinghausen.
von Droste-Hülshof, Ferd., Freiherr, in Münster.
Dudenhausen, Apotheker in Recklinghausen.
Ehlert, Apotheker in Bocholt.
Engelhardt, Bergrath in Ibbenbühren.
von Foerster, Architekt in Münster.
Grisemann, K. E., Geh. Regierungsrath in Münster.
Gropp, Amtmann in Boyenstein bei Beckum.
Hackebram, Apotheker in Dülmen.
Hackebram, Franz, Apotheker in Dülmen.
v. Heeremann, Freiherr, Regierungs-Assessor in Münster.
Heis, Ed., Dr., Prof. in Münster.
Hittorf, W. H., Dr., Prof. in Münster.
Hoffmann, Dr., Ober-Lehrer an der Realschule in Münster.
Homann, Apotheker in Nottuln.
Hosius, Dr., Prof. in Münster.
Karsch, Dr., Prof. und Medicinalrath in Münster.
Karsch, Ferdinand, in Münster.
Krauthausen, Apotheker in Münster.
von Kühlwetter, Ober-Präsident in Münster.
Lahm, Domcapitular in Münster.
Landois, Dr., Prof. in Münster.
von Landsberg-Steinfurt, Freiherr, in Drensteinfurt.
Libeau, L., Rentner in Münster.
Lorscheid, J., Dr., Prof. an d. Real- u. Gewerbeschule in Münster.
Metz, Elias, Banquier in Münster.
Michaëlis, königl. Baurath in Münster.
Münch, Director der Real- u. Gewerbeschule in Münster.
Nitschke, Dr., Prof. in Münster.
Nübel, Dr., Sanitätsrath in Münster.
Ohm, Apotheker in Drensteinfurth.
v. Olfers, F., Banquier in Münster.
Plagge, Dr. med., in Ibbenbühren.
Raabe, Betriebsführer der Bleierz-Zeche Perm in Ibbenbühren.
v. Raesfeld, Dr., Arzt in Dorsten.
Richters, G., Apotheker in Coesfeld.
Schülke, H., Director in Beckum.
Speith, Apotheker in Oelde.
v. Spiessen, Lewin, Freiherr, Kreisgerichtsrath in Dülmen.
Stahm, Inspector der Taubstummen-Anstalt in Langenhorst bei Steinfurt.
Stegehaus, Dr., in Senden.
Stieve, Fabrikant in Münster.
Suffrian, Dr., Geh. Regierungs- u. Provinzial-Schulrath in Münster.
Tosse, E., Apotheker in Buer.

Unckenbold, jun., Apotheker in Ahlen.
Volmer, Engelb., Dr. med., in Oelde.
Weddige, Rechtsanwalt in Rheine.
Wiesmann, Dr., Geheimer-Sanitätsrath u. Kreisphysikus in Dülmen.
Wilms, Dr., Medicinal-Assessor und Apotheker in Münster.
Wynen, Dr., in Ascheberg bei Drensteinfurt.
Ziegler, Kreisgerichtsrath in Ahaus.

In den übrigen Provinzen Preussens.

Königl. Ober-Bergamt in Breslau.
Königl, Ober-Bergamt in Halle a. d. Saale.
Altum, Dr. u. Prof. in Neustadt-Eberswalde.
Ascherson, Paul, Dr., in Berlin.
Bahrdt, H. A., Dr., Rector der höheren Bürgerschule in Münden (Hannover).
Bardeleben, H., Dr., Director der königl. Gewerbeschule in Hildesheim.
Bauer, Max, Dr. phil. und Privatdocent in Berlin.
Bauer, Bergmeister in Borgloh bei Osnabrück.
Beel, L., Bergwerksdirector zu Weilburg a. d. Lahn (Reg.-Bez. Wiesbaden).
Beel, H., Ingenieur auf Stader Saline bei Stade (Prov. Hannover).
Bergemann, C., Dr., Prof. in Berlin (Königgrätzerstrasse 91).
Bergschule in Clausthal a. Harz.
Beyrich, Dr., Prof. in Berlin (auf dem Karlsbade 9).
Bischof, C., Dr., Chemiker in Wiesbaden.
Böckmann, W., Rentner in Berlin (Wilhelm-Strasse 135).
Böger, C., Dr., Generalstabsarzt in Berlin.
Bölsche, W., Dr. phil. in Osnabrück (Camp 40a).
Bohnstedt, Oberbergrath in Cassel.
von Born, Wilhelm, Rentner in Wiesbaden (Victoriastrasse 1).
v. d. Borne, Bergassessor a. D. in Berneuchen bei Wusterwitz (Neumark).
Bothe, Ferd., Dr., Director der Gewerbeschule in Görlitz.
Brasse, Herm., Bergassessor in Weilburg.
Brauns, D., Dr. philos. in Halle a. d. Saale.
Budenberg, C. F., Fabrikbesitzer in Magdeburg.
Budge, Jul., Dr., Geh. Med.-Rath u. Prof. in Greifswald.
Busch, Herm., Lehrer a. d. höheren Bürgerschule in Uelzen (Prov. Hannover).
v. Carnall, Berghauptmann a. D. in Breslau.
Caspary, Dr., Prof. in Königsberg i. Pr.
Curtze, Gymnasial-Lehrer in Thorn.

Dames, Willy, Dr. philos. in Berlin.
Dedeck, Dr. med. und Medicinalrath in Wiesbaden.
Eulenberg, Dr., Geh. Medicinalrath in Berlin.
Everken, Gerichtsrath in Grünberg.
Ewald, Dr., Mitglied d. Acad. d. Wissenschaften in Berlin.
Fach, Ernst, Dr. phil. in Diez a. d. Lahn.
Fasbender, Dr., Prof. in Thorn.
Fleckser, Ober-Bergrath in Halle a. d. Saale.
Fleitmann, Hermann, Kaufmann in Berlin (Thiergartenstr. 14).
Forster, Theod., Chemiker in Stassfurth.
Frank, Fritz, Bergwerksbesitzer in Nievern.
Freund, Bergrath in Schönebeck.
Freudenberg, Max, königl. Bergwerksdirector in Ems.
Garke, Aug., Dr., Prof. u. Custos am königl. Herbarium in Berlin.
Giebeler, Carl, Hüttenbesitzer auf Adolphshütte bei Dillenburg.
Giesler, Bergassessor in Limburg a. d. Lahn.
Greeff, Dr. med., Prof. in Marburg.
von der Gröben, C., Graf, General der Cavallerie in Neudörfchen bei Marienwerder.
Grönland, Dr., Assistent d. Versuchsstation Dahme (Regbz. Potsdam).
Grube, H., Gartendirector in Hohenzollern.
Haas, Rud., Hüttenbesitzer in Dillenburg.
Hammacher, Friedr., Dr. jur., in Berlin (Victoriastrasse 11).
Hartwich, Geh. Ober-Baurath iu Berlin (Wilhelmstrasse).
Hauchecorne, Ober-Bergrath u. Director d. K. Bergakad. in Berlin.
Heberle, Carl, Bergwerksdirector von Grube Friedrichssegen in Oberlahnstein.
Heusler, Fr., in Dillenburg.
v. Heyden, Lucas, Hauptmann a. D. in Frankfurt a. M.
Huyssen, Dr., Berghauptmann in Halle a. d. Saale.
Johanny, Ewald, in Wiesbaden.
Jung, Hüttendirector in Burgerhütte bei Dillenburg.
Kamp, Hauptmann in Osnabrück.
Kayser, Emanuel, Dr. u. Privatdocent in Berlin.
Kemper, Rud., Dr., Apotheker in Osnabrück.
Kiefer, Kammerpräsident a. D. in Wiesbaden (Dotzheimerstrasse 2a).
Kinzenbach, Carl, Bergverwalter in Weilburg.
v. Kistowsky, Intendantur-Rath in Posen.
Klingholz, Jul., in Wiesbaden (Elisabethstr. 4).
Knipping, Lehrer an der Unteroffizierschule in Potsdam.
Koch, Carl, Dr., Landesgeologe in Wiesbaden (Dotzheimerstr. 28).
von Koenen, A., Dr., Professor in Marburg.
Koerfer, Franz, Berg- und Hütteninspector in Hohenlohehütte bei Kattowitz.
Kosmann, B., Dr., Aichamtsdirector in Berlin.

Krabler, Dr. med., Assistenzarzt in Greifswald.
Kranz, Jul., Ober-Bauinspector in Hildesheim.
Kretschel, A., Fabrikant in Osnabrück.
Kreuser, Werner, Grubenbesitzer in Blankenburg am Harz.
Krug v. Nidda, Ober-Berghauptmann, Wirkl. Geh.-Rath, Exc., in Berlin.
Kubale, Dr., Apotheker in Klitschdorf bei Bunzlau in Schlesien.
Lassard, Ad., Dr. phil., Director der vereinigten Telegraphen-Gesellschaft in Berlin (Hohenzollernstrasse 6).
Leisner, Lehrer in Waldenburg in Schlesien.
Leist, Fr., Bergrath in Eisleben.
Lossen, C., Dr., in Berlin (Bergakad. Lustgarten 6).
Meyer, Rud., Kunstgärtner in Potsdam.
Molly, Reg.-Rath in Osnabrück.
Mosler, Bergmeister und Hilfsarbeiter im Handelsministerium in Berlin (Schönebergerstr. 19).
Münter, J., Prof. in Greifswald.
Nickhorn, P., Rentner in Braubach a. Rh.
Pieler, Bergmeister in Dillenburg.
Poll, Robert, Dr. med., Assistenz-Arzt im 2. Garde Dragonerregiment in Berlin (Ritterstr. 18 part.).
v. Renesse, Königl. Bergrath in Osnabrück.
Rensch, Ferdinand, Rentner in Wiesbaden.
Rhodius, Lehrer an der Bergakademie in Berlin.
Richter, A., General-Landschaftsrath in Königsberg in Pr. (Königsstr. No. 83a).
Robert, Dr. med., Prof. in Wiesbaden.
v. Rohr, Ober-Bergrath in Halle a. d. Saale.
Romberg, Director der Gewerbeschule a. D. in Görlitz.
Römer, F., Dr., Geh. Bergrath und Prof. in Breslau.
Roth, J., Dr., Prof. in Berlin.
Scheck, H., Dr. philos., in Hofgeismar bei Cassel.
Scheuten, A., Rentner in Wiesbaden.
Schleifenbaum, H., Gewerke in Grund am Harz.
Schleifenbaum, W., Grubendirector in Elbingerode am Harz.
Schlönbach, Salineninspector in Salzgitter.
Schollmeyer, Carl, Bergwerksdirector in Lüneburg.
Schuchard, Dr., Director der chemischen Fabrik in Görlitz.
Schultze, Baumeister in Berlin (Ostbahnhof).
Schwarze, Ober-Bergrath in Breslau.
Schweizer, A., Lehrer in Ebsdorf (Hannover).
v. Seebach, C., Dr., Prof. in Göttingen.
Serlo, Berghauptmann in Breslau.
Soechting, Dr. philos., in Berlin (Matthäi-Kirchstr. 15).
Speyer, Oscar, Lehrer an der Realschule in Fulda.

Temme, C., Bergdirector in Osnabrück.
Trenkner, W., in Osnabrück.
Umber, Fr., Dr., Lehrer am Pomologischen Institut in Geisenheim.
Vüllers, Bergwerks-Director zu Ruda in Oberschlesien.
Wagner, Ober-Bergrath in Halle a. d. Saale.
Wedding, Dr., Ober-Bergrath in Berlin.
Weiss, Ernst, Dr., Prof. in Berlin (Kurfürstenstr. 31).
Wetterhahn, David, Secretär der Senkenbergischen Naturforschenden Gesellschaft in Frankfurt a. M.
Winkler, Geh. Kriegsrath a. D. in Berlin (Genthiner Str. 2).
Wissmann, Rob., Oberförster-Candidat in Bovenden bei Göttingen.
Zaddach, Prof. in Königsberg.
Zintgraff, August, in Dillenburg.

K. Ausserhalb Preussens.

Abich, Staatsrath und Akademiker in Tiflis.
Aragon, Charles, General-Agent der Gesellschaft Vieille-Montagne in Rom.
Badorff, Magnus, Lehrer an der Handelsschule in Augsburg.
Baur, C., Dr., Ingenieur in Königsborn, Ober-Amt Heidenheim in Würtemberg.
Bäumler, Ernst, Ober-Bergrath a. D. und Centraldirector der Prager Eisen-Industrie-Gesellschaft in Wien (Walfischgasse 10).
v. Behr, J., Baron in Löwen.
Blees, Bergassessor a. D. in Metz.
Binkhorst van Binkhorst, Th., Jonkher, in Maestricht.
Bockholz, in Hof.
Böcking, G. A., Hüttenbesitzer in Abentheur bei Birkenfeld.
Bosquet, Joh., Pharmaceut in Maestricht.
Brand, C., Dr., Dirigent der Chromfarbenfabrik in Alt-Orsova in d. Oesterr. Militärgrenze.
Briard, A., Ingenieur zu Mariemont in Belgien.
van Calker, Friedrich, Dr. phil. in Tilburg (Nord-Brabant).
Catel, Anatol, Gutsbesitzer in Maestricht.
Castendyck, W., Director in Harzburg.
Dahl, Wilh., Reallehrer in Braunschweig.
Deimel, Friedr., Dr., Augenarzt in Strassburg.
Dewalque, Prof. in Lüttich.
Dewalque, Prof. in Löwen.
Dörr, H., Apotheker in Idar.
Dörr, Lud., Apotheker in Oberstein.
Dressel, Ludwig, S. J., in Quito.
von Dücker, F. F., Freiher, Bergrath a. D. in Bückeburg.

Eck, H., Dr., Prof. am Polytechnicum in Stuttgart.
Emmel, Rentner in Stuttgart.
Erlenmeyer, Dr., Prof. in München.
Fassbender, R., Lehrer in Maestricht.
Föhrigen, Ober-Forstmeister in Schleswig.
Fromberg, Rentner in Arnheim.
Fuchs, Dr., Prof. in Meran in Tyrol.
Fühling, J. T., Hofrath und Prof. in Heidelberg.
Gille, J., Ingénieur au corps royal des Mines in Mons (rue de la Halle 10).
Greve, Dr., Oberthierarzt in Oldenburg.
Grothe, Prof. in Delft (Holland).
Grotrian, H., Kammerrath in Braunschweig.
Gümbel, C. W., Königl. bair. Ober-Bergrath, Mitglied der Akademie in München.
Hartung, Georg, Dr., Prof. in Heidelberg.
Haynald, Ludwig, Dr., k. wirkl. Geh. Rath u. Erzbischof, Exc. in Kalocsa in Ungarn.
Hermann, Dr., Prof. in Mannheim.
Hermes, Ferd., S. J., Ditton-Hall, Ditton near Warrington in England.
Hildebrand, Fr., Dr., Prof. in Freiburg i. B.
Hoffinger, Otto, Bergingenieur in Wiesloch in Baden.
Hofmann, Otmar, Dr., Bezirks-Arzt in Obernburg bei Aschaffenburg.
Hornhardt, Fritz, Oberförster in Biesterfeld bei Rischenau (Lippe-Detmold).
Kanitz, Aug., Dr. phil., Prof. in Klausenburg in Siebenbürgen.
Karcher, Landgerichtspräsident in Saargemünd.
Karsten, Herm., Dr., Prof. in Rostock.
Kawall, H., Pastor in Pussen in Kurland.
Kickx, Dr., Prof. in Gent.
v. Klippstein, Dr., Prof. in Giessen.
Krämer, F., Eisenhüttenbesitzer in St. Ingbert (Rheinbayern).
Krämer, H., Eisenhüttenbesitzer in St. Ingbert.
Laminne, Victor, Apotheker u. Mitglied d. Medicinal-Commission von Limburg in Tongres.
Lehmann, Johannes, Dr. philos., in Leipzig.
Ludwig, Fritz, Dr. u. Director des Collegiums in Barr in Elsass.
Maass, Berginspector in Fünfkirchen in Ungarn.
Märtens, Aug., Oberförster in Schieder (Lippe-Detmold).
Martens, Ed., Prof. der Botanik in Löwen.
Mayer, Ed., Landforstmeister in Strassburg (Kronenburgerstr. 27).
Miller, Konrad, Dr., in Essendorf in Würtemberg.
von Möller, wirkl. Geh.-Rath, Exc. u. Oberpräsident in Strassburg.
v. Möller, Valerian, Prof. an der Bergakademie in St. Petersburg.

Nauck, Dr., Director des Polytechnicums in Riga.
Neinhaus, Wilh., Prof. am kais. Lyceum in Colmar.
Neumayr, Melchior, Dr. philos., Professor in Wien.
Nobel, Alfred, Ingenieur in Hamburg.
Nobiling, Theodor, Dr., Fabrikdirector zu Neuschloss bei Lampertheim, Grossherz. Hessen.
Oehmichen, Dr., Prof. der Landwirthschaft in Jena.
Oldham, Thomas, Prof. in Calcutta.
Ottmer, E. J., in Braunschweig (Braunschw. Höhe 27).
Overbeck, A., Dr. in Lemgo (Lippe-Detmold).
Peiffer, E., Gymnasial-Oberlehrer in Mühlhausen im Elsass.
Ploem, Dr. med., in Java.
Preyer, Dr., Prof. in Jena.
Reiss, Dr. philos., in Mannheim.
van Rey, Wilh., Apotheker in Vaels b. Aachen (Holland).
von Roehl, Platzmajor in Metz.
Rörig, Carl, Dr. med., Brunnenarzt in Wildungen (Waldeck).
Rose, F., Dr., Prof. in Strassburg (Fegergasse 3).
Ruchte, S., Dr., Lehrer an der k. Gewerbeschule in Neuburg a. d. Donau.
Schemmann, C. J., Kaufmann (Firma Schemmann und Schulte), in Hamburg.
van Scherpenzeel, Th. Ad., Directeur de la Vieille - Montagne zu Valentin-Cocq, Station Yemeppe (Belgien).
Siemens, Charles William, Dr., F. R. S. in London (3. Great George Street, Westminster).
von Simonowitsch, Spiridon, Dr. u. Prof. in Tiflis.
de Sinçay, St. Paul, General-Director in Chenée bei Lüttich.
Schmitz, Friedr., Dr., Assistent am botan. Garten in Strassburg.
Schultze, Ludwig, Dr., Bankdirector in Hamburg.
Schumann, Geheimer Kriegsrath a. D., in Dresden.
von Spiessen, Aug., Freiherr, Oberförster-Candidat in Syke bei Bremen.
Steinbrinck, Carl, Dr. phil., Lehrer in Gross-Umstadt bei Darmstadt.
v. Strombeck, Herzogl. Kammerrath in Braunschweig.
Tappermann, Oberförster in Strassburg.
Tecklenburg, Theod., Bergmeister in Bad Nauheim, Kr. Hanau.
Thywissen, Herm., Bergreferendar in Strassburg.
Tischbein, Oberforstmeister in Birkenfeld.
Ubaghs, Casimir, in Maestricht (Naturalien-Comptoir rue des blanchisseurs).
de Vaux, in Lüttich (Rue des Angis 15).
de Verneuil, D., in Paris (rue de Varenne 76).
Vogelsang, Dr., Prof. in Delft.

Wagener, R., Oberförster in Langenholzhausen (Fürstenth. Lippe).
Wagner, H., Reudnitz bei Leipzig (Grenzstrasse 31/84).
Weissgerber, H., Hüttendirector in Giessen.
Wiester, Rudolph, General-Director der Bergwerks-Aktien-Gesellschaft Duxer Kohlenverein in Dux bei Böhmen.
Winnecke, Aug., Dr., Prof. in Strassburg.
Wirtgen, Ferdinand, Apotheker in Ettenheim in Baden.
Wittenauer, G., Bergwerksdirector in Luxemburg.
Wohlwerth, M., Ingenieur-Directeur in Stiring b. Forbach (nächst Saarbrücken).
Zartmann, Ferd., Dr. u. Dir. d. Augenheilanstalt in Luxemburg.
Zirkel, Ferd., Dr., Prof. in Leipzig.

Mitglieder, deren jetziger Aufenthalt unbekannt ist.

Bastert, Aug., Grubenbesitzer, früher in Giessen.
Börstinghaus, Jul., Grubenrepräsentant, früher auf Zeche Hannover bei Bochum.
Brockmann, General-Director, früher in Guanaxuato in Mexiko.
Burchartz, Apotheher, früher in Aachen.
von dem Busche, Freiher, früher in Bochum.
von dem Busche-Münch, Freiherr, früher in Renkhausen b. Lübbecke.
Drees, Dr., früher in Fredeburg.
Dost, Ingenieur-Hauptmann, früher in Pillau (Reg.-Bez. Königsberg).
v. Dücker, Oberförster, früher in Arnsberg.
Eichhoff, Oberförster, früher in Hambach bei Jülich.
Fürth, G., Dr., Arzt, früher in Bilstein bei Olpe.
George, Markscheider, früher in Oberhausen.
Gerstein, Ed., Dr. med., früher in Dortmund.
Gmelin, Oberingenieur der Henrichshütte, früher in Hattingen.
Hennes, W., Kaufmann und Bergverwalter, früher in Ründeroth.
Heyne, Th., Bergwerksdirector, früher in Osnabrück.
Klaas, Fr. Wilh., Chemiker, früher in Othfresen bei Salzgitter.
Klinkenberg, Aug., Hüttendir., früher in Landsberg bei Ratingen.
Kuntze, Ingenieur, früher in Oberhausen.
Lenssen, Ernst, Chemiker, früher in Rheydt.
Moll, Ingenieur und Hüttendirector, früher in Cöln.
Mundt, Hauptmann a. D., früher in Broicherhof bei Bensberg.
Regniter, Rud., Ingenieur, früher in Cöln.
Rinteln, Catastercontroleur, früher in Lübbecke.

Rocholl, Wilh., früher in Hamm.
v. Rykom, J. H., Bergwerksbesitzer, früher in Burgsteinfurt.
Schmid, Louis, Bauaufseher, früher in Wetzlar.
Schöller, F. W., Bergbeamter, früher in Rübeland.
Siegmund, Ad., Mineraloge, früher in Bonn.
Simmersbach, Berg- u. Hüttendir., früher in Ilsenburg am Harz.
Spieker, Alb., Bergexspectant, früher in Bochum.
Walz, Dr., Staatsrath, früher in Münster am Stein.
Welkner, C., Hüttendirector, früher in Wittmarschen bei Lingen.
Wüster, Apotheker, früher in Bielefeld.

Am 1. Januar 1874 betrug:

Die Zahl der Ehrenmitglieder	17
Die Zahl der ordentlichen Mitglieder:	
im Regierungsbezirk Cöln	204
» » Coblenz	111
» » Düsseldorf	203
» » Aachen	83
» » Trier	90
» » Minden	27
» » Arnsberg	367
» » Münster	57
In den übrigen Provinzen Preussens	123
Ausserhalb Preussen	110
Aufenthalt unbekannt	34
	1426

Seit dem 1. Jan. 1874 sind dem Vereine beigetreten:

1. Opdenhoff, Oscar, Apotheker in Cöln.
2. Richter, Telegraphen-Director in Cöln.
3. Weber, Max, Student in Bonn.
4. Döring, L. A., Apotheker in Cöln.
5. Gempt, A., Apotheker in Schermbeck bei Wesel.
6. Heintz, E, Apotheker in Duisburg.
7. Zander, J. W., Apotheker in Honnef.
8. Liekfeld, H., Apotheker in Mühlheim a. d. Ruhr.
9. Leucken, C., jr., Apotheker in Süchteln.

10. Merschheim, Ch. J., Apotheker in Euskirchen.
11. Maessen, Cl. Jos., Apotheker in Dülken.
12. Haug, E., Apotheker in Gross-Vernich bei Weilerswist.
13. Overhamm, Fr., Apotheker in Werden a. d. Ruhr.
14. Schreiner, Ed. M., Apotheker in Kalk.
15. Weber, Achill, Apotheker in Coblenz.
16. Wieler, W., Apotheker in Hilden.
17. Sabel, J., Apotheker in Essen.
18. Reusch, Apotheker in Simmern.
19. Schulz, J., Apotheker in Niedermendig.
20. Kirchmair, C., Apotheker in Stromberg bei Bingerbrück.
21. Schaeffer, Ch., Apotheker in Duisburg.
22. Scherer, B., Apotheker in Castellaun.
23. Wandesleben, Fr., Apotheker in Sobernheim.
24. Rolshoven, Heinr., Apotheker in Gemünd.
25. Dahm, G., Dr., Apotheker in Bonn.
26. Tils, Richard, Apotheker in Malmedy.
27. Meyer, H., Apotheker in Zell a. d. Mosel.
28. Schiltz, A., Apotheker in St. Vith.
29. Strunk, Aug., Apotheker in Recklinghausen.
30. Engelsing, Jos., Apotheker in Dahlen.
31. Wünnenberg, E., Apotheker in Bottrop.
32. Nettstraeter, Conrad W., Apotheker in Hüls,
33. Schweitzer, A., Apotheker in Bielefeld.
34. Rimbach, Fr., Apotheker in Jülich.
35. Schweling, Fr., Apotheker in Bochum.
36. Sehmidt, Aug., Apotheker in Haspe.
37. Funcke, F., Apotheker in Witten.
38. Knaup. Dr., Apotheker in Salzkotten bei Paderborn.
39. Sclickum, A., Apotheker in Rönsal.
40. Schemmann, Emil, Apotheker in Hagen.
41. Doench, Harry, Apotheker in Vlotho a. d. Weser.
42. Arndt, Oswald, Apotheker in Eiserfeld a. d. Sieg.
43. Othmer, J., Apotheker in Dorstfeld bei Dortmund.
44. Graefinghoff, R,, Dr., Apotheker in Langendreer.
45. Welter, Jul., Apotheker in Lünen a. d. Lippe.
46. Kley, Florenz, Dr., Apotheker in Blankenstein a. d. Ruhr.
47. Klövekorn, Carl, Forst-Candidat in Münster.
48. Kaewel, W., Administrator in Menden.
49. Meyer, A., Apotheker in St. Goar.
50. Bödiker, Dr., Apotheker in Rhynern b. Hamm (Westfalen).
51. Kauert, A., Apotheker in Elberfeld.
52. Doerr, Carl, Apotheker in Elberfeld.
53. Doerr, Wilhelm, Apotheker in Elberfeld.
54. Sarfass, Leo, Apotheker in Ferndorf bei Siegen.

55. Sprengel, H., Apotheker in Bielefeld.
56. Rump, Wilh., Apotheker in Dortmund.
57. Flume, Rich., Apotheker in Wattenscheid.
58. Breuer, August, stud. chem. in Iserlohn.
59. Hiecke, C., ordentl. Lehrer an der Realschule I. O. in Mülheim a. Rhein.
60. Ramstedt, Otto, Apotheker in Levern.
61. Schack, Adolph, Apotheker in Wengern.
62. Goldenberg, Friedr., in Dahleraue bei Lennep.
63. Stephani, L., Apotheker in Crefeld.
64. Storck, Rud., Apotheker in Altendorf bei Essen.
65. Herwarth von Bittenfeld, General-Feldmarschall Excellenz in Bonn.
66. Taeglichsbeck, Bergmeister in Witten.
67. Gallhof, Jul., Apotheker in Iserlohn.
68. Ficker, Rittmeister, Burgholdinghausen (Kreis Siegen).
69. Aldenhoven, Edmund, Betriebsdirector auf Zeche Müsen III bei Blankenstein.
70. Herbers, Hermann, Fabrik-Inhaber in Iserlohn.
71. Herbers, Ludwig, Fabrik-Inhaber in Iserlohn.
72. Brockhaus, Ludwig, Kaufmann in Iserlohn.
73. Büscher, Heinrich, Kaufmann in Iserlohn.
74. Haarmann, Wilhelm, Kaufmann in Iserlohn.
75. Stricker, Gustav, Kaufmann in Iserlohn.
76. Breuer, August, Kaufmann in Iserlohn.
77. Kruft, Bürgermeister in Andernach.
78. Lüneborg, Gymnasiallehrer in Andernach.
79. Kohlmann, Dr. med., in Andernach.
80. Lüdecke, Apotheker in Elberfeld.
81. Gatzen, Apotheker in Godesberg.
82. Maurer, Friedrich, Rentner in Giessen.
83. Bertkau, Philipp, Dr. philos., in Bonn.
84. Rössler, Dr., Ingenieur in Bonn.

Die selbstständige Wieder-Entstehung einer Pflanzen-Varietät aus dem Samen der Stammart,

beobachtet von R. Wagener.

Im Jahre 1861 liess ich in einem Pflanzengarten des Forstreviers Varenholz auf frischem humosen Lehmboden und in ebener milder Lage eine grössere Quantität Samen der gemeinen Esche, *Fraxinus excelsior*, aussäen. Unter mehren tausenden daraus entstandenen Pflanzen wurde einige Jahre später zuerst ein einzelnes Exemplar bemerkt, welches durch eine eigenthümliche Blattbildung variirt, indem dasselbe nicht die bekannten Fieder-Blätter der Esche, sondern nur einzeln am Stiele sitzende Blattorgane trägt, welche durch ansehnlichere Grösse gleichsam das ganze Fieder-Blatt repräsentiren.

Diese Varietät ist als *Fraxinus monophylla Desf. (simplicifolia W., heterophylla Vahl.)* den Botanikern zwar bereits bekannt, hat sich in dem vorliegenden einzelnen Falle aber aus dem Samen der gewöhnlichen Esche ohne erkennbare äussere Veranlassung neu wieder gebildet.

Langenholzhausen (Lippe), im März, 1874.

Bonn, Druck von Carl Georgi.



Correspondenzblatt.

№ 2.

Leopold von Buch.

Vortrag, gehalten in der General-Versammlung des naturhistorischen Vereines für die Preuss. Rheinprovinz und Westfalen in Andernach von

Dr. H. von Dechen.

Es ist gewiss eine löbliche Sitte, sich öfter der grossen Meister der Wissenschaft, der bevorzugten Geister, welche mit dem Fortschritt in der Erkenntniss der Natur im innigen Zusammenhange stehen, zu erinnern. Dankbare Gefühle sind eine wohlthälige Erregung zu höherem Streben und hohe Bilder fordern zu thätiger Nachfolge auf. Diese Sitte hat die hundertjährige Geburtstagsfeier so hervorragender Männer benutzt, um daran die Erinnerung mit einem weiteren Rückblick über eine abgeschlossene Zeit anzuknüpfen. Vor wenigen Wochen am 26. April d. Js. ist das erste Jahrhundert seit der Geburt von Leopold von Buch abgelaufen und so mögen Sie mir denn die Erlaubniss gewähren, einige Worte zur Erinnerung an den Mann zu reden, dem unbestritten der Ruhm zufällt, der grösste Geolog seiner Zeit gewesen zu sein. Diese Worte hätten vielleicht einen grösseren Eindruck gemacht, wenn ich dieselben an dem Tage des Geburtsfestes selbst in unserer Versammlung hätte vortragen können. Die Einrichtung unseres Vereines verstattete nicht die Benutzung dieses Mittels, um Ihre Aufmerksamkeit in einem höheren Grade zu erregen. Unsere jährliche General-Versammlung ist an eine bestimmte Zeit gebunden. Doch überlasse ich mich der Hoffnung, dass der Gegenstand meines Vortrages seine anregende Wirkung auch heut nicht verfehlen wird. Dabei nehme ich Ihre, mir so oft zu Theil gewordene, wohlwollende Nachsicht in Anspruch, denn ich fühle mich nicht im Stande, durch lebendige und erschöpfende Schilderung der wissenschaftlichen Thätigkeit und Leistungen Leopold's von Buch die gestellte Aufgabe würdig zu lösen.

Mit gerechtfertigtem Interesse vergegenwärtigen wir uns gern die erste Jugendzeit und die Keime der Entwicklung der Männer, welche in den Jahren der Kraft und bis zum höchsten Alter Grosses geleistet und mächtig zum Fortschritt der Wissenschaft beigetragen haben. Es ist uns versagt, dieses Interesse bei Leopold von Buch zu befriedigen. Er verlebte seine Kinderjahre zwar in ländlicher

Einsamkeit, aber in einer zahlreichen Familie, denn er hatte 5 Brüder und 7 Schwestern, auf dem Stammgute Stolpe bei Angermünde in der Uckermark, welches bereits im Jahre 1250 in den Besitz seiner Familie übergegangen war. Der Vater hatte als Geheimer Legationsrath der Preussischen Diplomatie gedient, sich aus dem Geschäftsleben zurückgezogen und war mit literarischen, besonders historischen Arbeiten beschäftigt, die von einer bedeutenden und ausgewählten Bibliothek unterstützt wurden. Die Erziehung des jungen Buch wurde besonders von den Eltern geleitet, er hat niemals einen Lehrer aus jener Zeit erwähnt, dagegen wohl erzählt, dass er schon als Knabe sehr viel in der väterlichen Bibliothek gelesen habe. Die französische Sprache war ihm von frühester Jugend an geläufig.

Bereits im Alter von 15 Jahren hatte er einen Beruf gewählt, er widmete sich dem Bergfache, ging nach Berlin, um sich durch Beschäftigung mit Mineralogie, Physik und Chemie darauf vorzubereiten und trat am 10. Juni 1790 in die Bergakademie zu Freiberg ein. Hier wohnte er bei Werner, dem berühmtesten Lehrer des 1766 begründeten Instituts, der seine ersten Vorlesungen über »Gebirgslehre« im Jahre 1780 begonnen und 1785 zur »Geognosie« erweitert hatte. Derselbe stand damals auf dem Höhepunkt seiner wissenschaftlichen Thätigkeit und sein Ruhm versammelte zahlreiche Schüler aus allen Ländern zu einem lebendigen, frischen Treiben in Freiberg. Je eifriger Buch sich seinen Studien hingab, um so unbefriedigter liess ihn der gesellige Verkehr mit seinen akademischen Genossen, der sich so weit von der ländlichen Stille des elterlichen Hauses entfernte. Er entzog sich demselben, um auf einsamen Gebirgspfaden der Beobachtung der Natur sich hinzugeben und die Beweise für die Lehrsätze zu suchen, welche er in den Vorlesungen hörte. Im folgenden Jahre am 14. Juni wurde der Name Alexander von Humbolt in das Album der Akademie eingetragen. Bald machte Buch seine Bekanntschaft und es entwickelte sich langsam eine Freundschaft, welche bis zu dem Ende von Buch sich in dem dringendsten Bedürfniss aussprach, einander täglich zu sehen oder wenigstens einen brieflichen Verkehr mit einander zu pflegen. Humboldt war 5 Jahre älter als Buch und hatte seine Ausbildung nahe vollendet, als dieser sie in Freiberg begann. Sie fanden einen Vermittler in Carl Freiesleben, der als Sohn des Freiberger Markscheiders und akademischen Lehrers beiden ein lehrreicher Führer war und dem beide eine herzliche Freundschaft bis zu seinem Tode 1846 bewahrt haben. Freiesleben blieb zwar dem praktischen Berufe als Bergmann treu und beschloss sein Leben als Berghauptmann und Chef des sächsischen Bergbaues, sein wissenschaftliches Streben im Zusammenhange mit den beiden hochberühmten Freunden hat er aber durch seine geognostischen Arbeiten über das Mansfelder Kupferschiefergebirge

und seine Oryktographie von Sachsen bekundet. welche einen Schatz von feinen und gediegenen Beobachtungen enthalten.

Noch ehe Buch im Herbst 1793 Freiberg verliess, war seine Erstlingsarbeit »ein Beitrag zu einer mineralogischen Beschreibung der Carlsbader Gegend« anonym im bergmännischen Journal (Jahrg. 5, 2. Bd., S. 383) veröffentlicht worden. Dieselbe ist bezeichnet L. C. v. B., Freiberg, 8. October 1792. Er bezog begleitet von seinem Freunde Freiesleben die Universität Halle, um sich die für die höheren Aemter der Bergtechniker geforderten juristischen und kameralistischen Kenntnisse zu erwerben und seine naturwissenschaftlichen Kenntnisse besonders in Chemie und Physik zu erweitern. Im Frühjahr 1795 machte er noch einen kürzern Aufenthalt in Göttingen. Es scheint fast die einzige Zeit seines Lebens gewesen zu sein, in der seine geologischen und mineralogischen Studien gegen die übrigen Beschäftungen mehr zurücktreten. Aus dieser Zeit findet sich eine mineralogische Arbeit, »eine physikalisch-chemische Abhandlung über den Kreuzstein«, die er 9. März 1794 der Linné'schen Societät in Leipzig einreichte, wo dieselbe auch gedruckt wurde. Diese Arbeit zeigt, mit welcher Energie er Alles begriff, was auf seinem wissenschaftlichen Wege lag. Indem er die Krystallform des Kreuzsteins untersuchte, rang er nach einer Schärfe der Behandlung, welche der damalige Standpunkt der Krystallographie noch nicht zu erreichen gestattete. Mit vergeblicher Mühe suchte er durch lineare Messungen die krystallographischen Elemente des Minerals, die heut durch vortreffliche Goniometer mit grosser Schärfe ermittelt werden, zu bestimmen. Aehnlich wie Hauy, dessen erstes Werk über die Struktur der Krystalle er sich ungeachtet aller Mühe nicht hatte verschaffen können, sucht er eine Reihe von Phänomenen durch Aufbau der Krystalle aus Theilchen von bestimmter Form zu erklären. Diese Anstrengungen erklären die Theilnahme, welche er später der Entwickelung der Hauy'schen Theorie zuwendete.

Buch's Lehrjahre waren mit seinem Aufenthalte in Göttingen abgeschlossen. Er wandte sich am 15. März 1796 an den Minister Freiherrn von Heinitz, der dem Bergwerksdepartement des Preuss. Staates vorstand, um ihm durch eine Anstellung beim praktischen Bergbau Gelegenheit zu geben, dem Vaterlande nützlich zu werden. Dem Grafen v. Reden, Berghauptmann von Schlesien, dem damals bei weitem wichtigsten Bergbezirke des Staates, schrieb er: »Ich würde ihre Befehle in Schlesien besser ausführen können, wenn ich für eine im Staatsdienste stehende Person angesehen wäre. Mein eigener Ehrgeiz geht nur dahin, eine nützliche Unternehmung zu Ihrer Zufriedenheit auszuführen. Ich stelle daher jenen Punkt ganz Ihrer Bestimmung anheim.« Aus der Antwort des Ministers vom 24. März 1796 geht hervor, dass es sich hierbei um eine geogno-

stische Untersuchung von Schlesien gehandelt hat. Buch wird zum Referendar bei dem schlesischen Oberbergamte ernannt und dasselbe angewiesen, ihm die Bearbeitung »der in die Gebirgskunde und mineralogische Untersuchung einschlagenden Gegenstände und bei vorfallender Gelegenheit desfallsige Local-Commissionen« zu übertragen. So beginnen denn für ihn die Wanderjahre, welche in der That mit Fusswanderungen zur eingehendsten Beobachtung der Gebirgsverhältnisse ausgefüllt wurden und ihn, wir möchten sagen mit jedem Schritte der Meisterschaft entgegenführten. Er befand sich nun in der glücklichsten Lage, um durch eigene Beobachtungen sowohl die Lehrsätze seines hochverehrten Lehrers Werner anzuwenden, zu erweitern und zu prüfen und damit die junge Wissenschaft der Geognosie zu bereichern, als auch seine vortreffliche Beobachtungsgabe durch stetige Anwendung in einer Weise auszubilden, dass ihm hierin sehr bald ein nicht zu verkennendes Uebergewicht über seine, mit ihm in gleicher Laufbahn strebenden Zeitgenossen zufiel. Er fand sehr bald, dass eine fortlaufende, nicht unterbrochene Reihe von Beobachtungen, wie sie nur allein durch stetes Wandern zu Fuss erlangt werden kann, durchaus nothwendig ist, um eine Uebersicht der geognostischen Beschaffenheit einer Gegend zu erlangen, um zunächst diejenigen Fragen kennen zu lernen, welche in derselben vorliegen und daran die Versuche ihrer Lösung anzuknüpfen. Die Ueberzeugung dieser Nothwendigkeit machte Buch zu einem unermüdlichen Fussgänger und er hat diese Uebung in den schwierigsten und anstrengendsten Wanderungen bis zu einem hohen Alter behalten, oft zum Schrecken seiner viel jüngeren Begleiter.

Im nächsten Zusammenhange stand damit die Uebung und die Fähigkeit die topographischen Verhältnise der Gegend aufzufassen, sich schnell nnd sicher überall zu orientiren, die vorhandenen geographischen Karten zu benutzen und die gemachten Beobachtungen darauf zu verzeichnen. Er hielt dies für ganz unumgänglich und pflegte wohl in späteren Jahren zu sagen, dass nur der zu den Geognosten zu rechnen sei, wer beständig seine Beobachtungen auf Karten auftrage. Mit welchem Eifer, mit welcher Ausdauer er selbst dieser Ueberzeugung nachgekommen ist, davon liefert die grosse Kartensammlung einen sprechenden Beweis, welche er dem königl. Mineralienkabinet der Universität zu Berlin hinterlassen hat. Sie enthält kaum ein Blatt ohne Notizen und Zeichen von seiner Hand. Buch widmete sich der Untersuchung von Schlesien in den Jahren 1796 und 1797. Die nächsten Zeugnisse liefern nur kleinere Arbeiten. Als besonderes Werk wurde gedruckt »Versuch einer mineralogischen Beschreibung von Landeck« Breslau 1797, 9. 52. S. Auf dem Titelblatt befindet sich eine kleine illuminirte, geognostische Karte, auf welcher Ur- und Flötzgebirge unterschieden ist. Aufsätze in den schlesischen Provinzialblättern, über

den Buchberg bei Landshut, über den Zobtenberg, über das Riesengebirge und in von Moll's Jahrbüchern der Berg- und Hüttenkunde: über das Uebergangsgebirge mit einer besonderen Anwendung auf Schlesien folgten. Zusammenhängend sind die Beobachtungen in Schlesien erst viel später veröffentlicht worden. Der Entwurf einer geognostischen Beschreibung von Schlesien mit einer geognostischen Karte bildet den ersten Abschnitt der unter dem Titel »Geognostische Beobachtungen auf Reisen durch Deutschland und Italien, Berlin 1802, erschienenen Arbeiten. Die Zueignung an Abraham Gottlieb Werner in Freiberg ist bereits in Neufchatel am 16. November 1800 geschrieben.

Im August 1797 hatte Buch seine Aufgabe in Schlesien erfüllt. Er hatte dabei schon die Ueberzeugung gewonnen, dass er sich nicht für den praktischen Staatsdienst eigne und er nur in ganz freier Bewegung der Wissenschaft sich widmen könne, wozu ihm eine völlig unabhängige Lebensstellung die Mittel gewährte. Er löste aber das Verhältniss zu der Preuss. Bergwerks-Verwaltung nicht formell auf, sondern nahm nach mehreren auf Reisen verbrachten Jahren, den früheren Zusammenhang wieder auf, empfing Aufträge des Ministers von Heinitz und führte sie aus. Diese Aufträge fielen aber durchaus in den Kreis von Arbeiten, welchen er auch sonst sich würde unterzogen haben und so beginnt denn mit dem Herbste 1797 das Leben, welches Buch ohne Unterbrechung bis zu seinem Ende am 4. März 1853 im Dienste der Wissenschaft geführt hat. Es wurde in würdigster Weise eröffnet, indem er am 8. November 1797 in Ischl mit Alexander von Humboldt zusammentraf und den Winter mit demselben in Salzburg unter der eifrigsten wissenschaftlichen Thätigkeit verlebte. Auf dem Wege dahin hatten sie Hallstadt, Aussee, Gosau und Hallein besucht. Unglaublich scheint es, dass die beiden Freunde noch in den letzten Tagen des November und in der ersten Hälfte des Decembers eine zweite geologische Reise bis zu der Centralkette der Alpen über Gastein hinaus zur Ausführung brachten. Wie sie die Schwierigkeiten überwanden, welche das Hochgebirge in dieser Jahreszeit dem Reisenden, noch mehr dem Beobachter entgegenstellt, beweisen Buch's Aufsätze: die geognostische Uebersicht des österreichischen Salzkammerguts und die Reise durch Berchtesgaden und Salzburg. Die wichtigen orographischen Verhältnisse alpinischer Gegenden hatten zur Benutzung des Barometers für hypsometrische Messungen Veranlassung gegeben, von dem beide Forscher späterhin einen so vielfachen und erfolgreichen Gebrauch in weit entfernten Gegenden gemacht haben. Buch pflegte noch in späten Lebensjahren mit Befriedigung auf das in seinem Arbeitszimmer hängende Barometer hinzuweisen, mit dem er die Höhen der canarischen Inseln gemessen und unversehrt heimgebracht hatte.

Die Anwendung der Lehren seines hochverehrten Meisters Werner auf die Verhältnisse der schlesischen Gebirge hatte wenige Schwierigkeiten gefunden, aber der Widerspruch, in dem sich derselbe gegen alle ältern Ansichten über Vulkane und den Sitz der vulkanischen Erscheinungen gesetzt hatte, war wohl der Hauptgrund, der Buch zu dem äussersten Verlangen antrieb, die Vulkane Italiens selbst zu untersuchen. In dieser Absicht hatte er Schlesien verlassen, wie aus der angeführten Zueignung an Werner hervorgeht. Die kriegerischen Begebenheiten, deren Schauplatz damals Italien war, das Zusammentreffen mit Humboldt, hatte die Ausführung bis zum Frühjahr 1798 aufgehalten. Im Mai hatte er schon Venedig erreicht. Die barometrische Reise über den Brenner, Vergleichungen von Brenner und Mont-Cenis, Briefe aus Pergine waren die Früchte dieser Wanderung, Anfangs Juli war er in Rom. Hier wurde seine Geduld auf eine harte Probe gestellt. Er konnte, dem Vesuv schon so nahe, das Ziel seiner Wünsche nicht erreichen, denn durch den Krieg war die Verbindung mit Neapel gesperrt. Die schwierig aufzufassenden Verhältnisse der römischen Umgegend regten Zweifel an der Wernerschen Lehre in ihm an und zwar über die wichtigsten Gegenstände, die Entstehung des Basaltes und den Grund der Vulkane. Bei der pietätvollen Anhänglichkeit an seinen Lehrer konnte er dieselben nur unter harten Kämpfen überwinden. Am 23. September 1798 schrieb er an den Freiherrn von Moll: »ich suche mich hier so viel als möglich zu entschädigen und streife in den Gegenden umher, aber jeden Tag fühle ich mehr, dass ich nur halbe Beobachtungen mache. Ich verwirre mich in die Widersprüche, die hier die Natur mit sich selbst zu machen scheint, und gewiss es ist kein angenehmes Gefühl, ein Gefühl, das meine körperliche Constitution angreift, am Ende gestehen zu müssen, man wisse nicht, was man glauben soll; oft, ob es erlaubt sei, seinen eigenen Augen zu trauen.« Endlich konnte er Neapel erreichen und am 19. Februar 1799 seine Beobachtungen am Vesuv beginnen; aber die Zeitverhältnisse verstatteten ihm nur einen kurzen Aufenthalt, schon im Anfange Mai war er auf der Rückreise in Genua und im Juni in Paris.

Die wissenschaftliche Ausbeute dieser ersten italienischen Reise legte er nieder in der Arbeit über Entstehung des Leucits, der geognostischen Uebersicht über die Gegend von Rom und in den Briefen aus Neapel. Die erste dieser Arbeiten wurde schon 1799 in dem Journal de Physique von De Lamétherie, die zweite 1801 in den Schriften der Gesellschaft naturforschender Freunde zu Berlin bekannt gemacht. Von der dritten aber wurde nur ein Brief über die Bocche nuove ebenfalls 1801 in von Moll's Jahrbüchern abgedruckt, welcher eine lebendige Schilderung der 1794 am Abhange des Vesuvs geöffneten Schlünde und

nur beobachtete Thatsachen enthält und alle streitigen Punkte der Vulkanlehre bei Seite lässt. Die übrigen Briefe aus Neapel wurden erst in dem 2. Bande »der geognostischen Beobachtungen auf Reisen« veröffentlicht, welcher zwar schon 1806 fertig gedruckt war, aber erst 1809 ausgegeben worden ist. Buch wollte mit deren Bekanntmachung warten, bis er den Vesuv noch einmal genauer gesehen hatte. Diese Untersuchung erfolgte im Juli 1805 und in welcher Gesellschaft! Drei Forscher der seltensten Art hatten sich in Rom zusammengefunden, Alexander von Humboldt, der vor Kurzem von seiner berühmten amerikanischen Reise zurückgekehrt war und Gay-Lussac, der Chemiker, der besonders für diese Reise von seiner Regierung war beurlaubt worden. Inzwischen hatte Buch doch schon 1801 in einem Briefe an Pictet in Genf, den Herausgeber der Bibliothèque britanique, sur les volcans, einen kurzen Auszug aus jenen Briefen bekannt gemacht, wodurch die Gesetze vulkanischer Eruptionen zum ersten Male den Geologen mitgetheilt wurden.

Hierin bekannte sich Buch noch zu den Ansichten Werner's über Basalt und Lava. Er hob dessen Meinung, dass es zwei dem Stoff nach übereinstimmende basaltische Gesteine: einen neptunisch gebildeten Basalt und eine durch Schmelzung darans entstandene Lava gäbe, hervor. Er zeigte, wie die Versuche von James Hall, welcher durch Schmelzung von Basalt bei langsamer Abkühlung eine der ursprünglichen ähnliche Masse erhalten hatte, die neptunische Ansicht unterstützten, indem sie bestätigten, dass zwei Gesteine verschiedenen Ursprungs doch der Masse nach ident sein können. Für die neptunische Entstehung der deutschen Basalte beruft er sich auf den gänzlichen Mangel an Leucit in demselben. Das gleichzeitige Vorkommen von Augit in Basalt und Lava erklärt er daraus, dass die im Basalte enthaltenen Krystalle dieses Minerals bei der Schmelzung der Masse ungeschmolzen geblieben seien. Die Ansicht Werner's, dass dieser Schmelzprocess durch Lagerstätten fossiler Brennstoffe bewirkt werde, findet sich hier erwähnt, aber nicht mehr ausdrücklich vertheidigt. Es ist wichtig zu bemerken, wie langsam sich die Ansichten Buch's über diesen Gegenstand änderten und mit wie grosser Vorsicht und nach welch vielfacher Prüfung er die Lehren Werner's verliess und neue Vorstellungen in sich aufnahm. Wir haben Buch Mitte 1799 in Paris verlassen, wo er vorzüglich mit Hauy verkehrte und dessen Krystallographie studirte, mit der er sich schon sehr frühe bei seiner Arbeit über den Kreuzstein beschäftigt hatte. Im Herbst (26. September) finden wir ihn im väterlichen Hause und den Winter über theils dort theils in Berlin, besonders im Verkehr mit dem Mineralogen Karsten und dem Chemiker Klaproth. Im Frühjahr 1800 übernahm er einen Auftrag des Ministers von Heinitz, eine mineralogisch-bergmännische Untersuchung des Fürstenthums Neufchâtel, mit be-

sonderer Berücksichtigung des Kohlenvorkommens in der Gegend von Locle auszuführen. Dieser Auftrag gab ihm Veranlassung zu mehren höchst wichtigen Reisen, die er von Neufchâtel aus unternahm. Der Aufenthalt wurde ihm durch gesellige Verbindungen in hochgebildeten Familien sehr werth und gern rühmte er noch im Alter die Annehmlichkeiten desselben. Oefter wiederholte Besuche bekundeten das Interesse, welches er seinen dortigen Freunden bewahrte. Erst im Herbst 1803 kehrte er nach Berlin zurück. Der Werth, welchen er auf seine Arbeiten in Neufchâtel legte, spricht sich in der Sammlung von Gebirgsarten und dem ausführlichen Kataloge aus, welche er der Stadt Neufchâtel vor seiner Abreise als Andenken übergab. Dem Kataloge waren drei Aufsätze über den Jura, das Val - Travers und den Gips von Boudri hinzugefügt. Dieser Katalog, welcher viele wichtige Bemerkungen über den Ursprung der Schichtenlage, Kettenform und Thalbildung, über die Süsswasserbildung in Locle, den Asphalt im Val-Travers und der Molasse von Boudri enthält, ist zum ersten Male im 1. Bande von L. von Buch gesammelten Schriften 1867 veröffentlicht worden. Bei weitem das wichtigste, was Buch in dieser Zeit geleistet hat, sind die Ergebnisse der vom 4. April bis 13. Mai 1802 unternommenen Reise in die Auvergne und den Montdor, welche sich in den mineralogischen Briefen aus Auvergne an den Geh. Oberbergrath Karsten finden, die den Anhang zu dem 2. Bande der geognostischen Beobachtungen auf Reisen bilden. Hier trat der Wendepunkt in seinen Ansichten über die Vulkane ein. Die Behauptung Dolomieu's, dass die Vulkane der Auvergne aus dem Granit hervorbrächen, war von Werner und seiner Schule nicht beachtet worden. Der Widerspruch war unlösbar, denn waren die Vulkane, welche sich durch den Granit Bahn gebrochen hatten, durch fossile Brennstoffe erzeugt worden, so mussten diese unter dem Granit liegen, was mit Werners Grundidee von dem Aufbau der Erdveste ganz unverträglich erschien.

Buch fand bei seinem Eintritt in die Auvergne die Behauptung von Dolomieu vollkommen bestätigt; er musste die von Werner angenommene Ursache der vulkanischen Erscheinungen für immer aufgeben. Das Gestein des Puy de Dome, welches er unter dem Namen Domit — jetzt zu den Trachyten gerechnet — in die Reihe der Gebirgsarten einführte, erschien ihm als ein durch unvollständige Schmelzung und Einwirkung von Dämpfen aufgebläheter und gelockerter Granit und am Puy de la Nugère erkannte er den Uebergang von Domit in Lava. Die regelmässige Kuppelform der Domitkegel führte ihn zu der Vorstellung, dass sie durch innere vulkanische Kräfte in die Höhe gehoben sein, wie Blasen auf einer zähen Flüssigkeit, ohne sich zu öffnen. Beim Montdore trat noch die Neigung der Schichten vom Mittelpunkte

der Erhebung hinzu, um mit dieser Hebung den Einsturz des ganzen Circus in Verbindung zu setzen, welcher den früheren Krater verwischte. Hierin ist der Keim der Theorie der Erhebungskrater enthalten, welche Buch schrittweise erst nach einer langen Reihe von Jahren ausbildete. Alle Gesteine, welche aus noch vorhandenen Kratern ausgeflossen sind und die Thäler als schmale Strecken erfüllt haben, wurden zu den Laven gerechnet, aber die über grosse Flächen deckenartig verbreiteten Basaltmassen blieben noch übrig. Der genaue Beobachter konnte sich der Erkenntniss nicht verschliessen, dass auch ihnen nur allein ein vulkanischer Ursprung zuzuschreiben sei. Aber die mannigfachen Analogien mit deutschen Basalten vermochten noch nicht, ihn von deren Identität zu überzeugen. Buch schliesst seine Briefe über Auvergne und Montdore mit folgenden Worten: »So stehen wir bestürzt und verlegen über die Resultate zu der uns die Ansicht des Montdore nöthigt. Aber auch die eifrigsten Vulkanisten sollten es nicht wagen, dies Resultat, als ein allgemeines zu betrachten, und auf deutsche Basalte anzuwenden. Stehen die Meinungen im Widerspruch, so müssen neue Beobachtungen den Wiederspruch lösen.« So schwer ist es demselben geworden, die Ueberzeugung zu verlassen, welche er in den Vorträgen seines Lehrers gewonnen und durch vielfache eigene Beobachtungen in Sachsen und Schlesien bestätigt gefunden hatte. Zweimal besuchte er von Neufchâtel aus die Alpen, das erste Mal im Sommer 1802 den Gotthard, die oberitalienischen Seen, das Wallis und unmittelbar bevor er den Aufenthalt in der Schweiz beendete, die Gebirgszüge zwischen Glarus und Chiavenna. Hier bemühte er sich, den Bau der Alpen in einem Querdurchschnitt zur Darstellung zu bringen.

Wenn er auf diese Weise den amtlichen Auftrag sehr ausgedehnt hatte, so waren doch alle die Arbeiten, welche er daran anknüpfte, von so allgemein anerkannter Wichtigkeit, dass die oberste Bergbehörde in Berlin keineswegs dadurch veranlasst wurde auf seine Mitwirkung bei der geognostischen Untersuchung des Landes zu verzichten. Im Gegentheil der Graf von Reden, der Nachfolger des Freiherrn von Heinitz, forderte ihn im Winter 1803 bis 1804 auf, seine Untersuchungen in Schlesien weiter fortzusetzen. Er nahm zuerst die Grafschaft Glatz und die angrenzenden Theile von Oberschlesien vor, beschäftigte sich ausführlich mit Neuschlesien, welches im Tilsiter Frieden wieder vom Preuss. Staate getrennt wurde und seit 1814 einen Theil des Königreichs Polen bildet. Er übergab als Resultate seiner Beobachtungen dem Minister Graf von Reden drei Arbeiten: »Die geognostische Uebersicht von Neuschlesien; über die Ausdehnung des Steinkohlengebirges im Leobschützer Kreise und über die Steinkohlenversuche bei Tost«, welche in den Acten des Oberbergamtes zu Breslau geruht haben, bis sie zum erstenmale in dem 1. Bande von Leopold von Buch's gesammelten Schrif-

ten 1867 veröffentlicht worden sind. Hiermit endet ein Abschnitt in der Thätigkeit von Buch, indem die schlesischen Arbeiten die letzten waren, welche er in Folge einer äusseren Anregung unternommen hat. Vom Jahre 1805 bis zu dem Ende seines durch rastlose Thätigkeit bezeichneten Lebens folgten alle seine Reisen und Unternehmungen nur dem eigenen Antriebe nach dem Gange seiner wissenschaftlichen Bestrebungen. Die erste Unternehmung, welche er in dieser Weise ausführte, war der bereits erwähnte zweite Besuch des Vesuvs, dem sich auch noch die Vervollständigung der römischen Studien in dem Albaner Gebirge anschloss.

Nahe liegt noch ein anderes Ereigniss, welches nicht ohne Einfluss auf das Leben und die Beschäftigung von Buch geblieben ist. Zum Mitgliede der königl. Akademie der Wissenschaften zu Berlin gewählt, wurde er am 27. März 1806 eingeführt und hielt seine Antrittsrede am 17. April »über das Fortschreiten der Bildungen in der Natur.« Es ist eine nach dem damaligen Stande der paläontologischen Kenntnisse vortreffliche Uebersicht der Entwicklung der in den Gebirgsgesteinen aufbewahrten organischen Reste. Man glaubt die ersten Anklänge an die Lehren von Darwin zu vernehmen. Der Schluss lautet: »Gelingt es der Geologie, dieses grosse Fortschreiten der Ausbildung vom formlosen Tropfen bis zur Herrschaft des Menschen durch bestimmte Gesetze zu führen, so scheint auch sie nicht unwürdig, in den grossen Verein der Wissenschaften zu treten, die in einander wirkend sich bestreben, das angefangene Werk der Natur zu vollenden. Jede Thatsache zur näheren Entwicklung geologischer Gesetze wird Männern von Werth sein, die sich das Recht erwarben, sie als Repräsentanten der Wissenschaft zu betrachten«.

Wenige Wochen nachher tritt Buch die denkwürdige Reise nach Norwegen und Lappland an. Er schreibt, »wie nach dem höchsten Norden hinauf klimatische Verhältnisse allmählich die Natur des Landes verändern, bis endlich der verderbliche Einfluss von Schnee und Eis alles Leben zerstört, — wie dabei der feste Theil des Erdkörpers mag zusammengesetzt sein, ob der Constitution südlicherer Länder ähnlich oder ganz nach anderen Gesetzen gebildet, — das zu erforschen, soweit eine flüchtige Durchreise es gestatten kann, hat mich auf den Weg nach den Polarländern gebracht.« Am 30. Juli 1806 erreichte er Christiania; am 27. November 1808 kehrte er nach Berlin zurück. Welch eine Rückkehr für den fein und tieffühlenden Buch! Der Glanz des Staates Friedrich II. gebrochen, ein schmählicher Frieden vom Feinde dictirt, der noch die verkümmerte Hauptstadt besetzt hielt.

Die Herausgabe früherer Arbeiten nahm seine Thätigkeit jetzt in Anspruch. Wir erinnern daran, dass der 2. Band der geognostischen Beobachtuogen auf Reisen 1809 erschien und die

Reise nach dem hohen Norden in 2 Bänden 1810. Die Schriften der Berliner Akademie enthalten mehrere wichtige Arbeiten aus den folgenden Jahren. Grössere Unternehmungen begannen erst nach der Befreiung des Vaterlandes von dem Drucke der Fremdherrschaft. Im Winter 1814 finden wir Buch in London und im Jahre 1815 führt er die Reise nach den Canarischen Inseln vom 31. März bis zum 8. December gemeinschaftlich mit dem ebenso kenntnissvollen, als liebenswürdigen Botaniker Christian Smith aus Drammen in Norwegen aus. Die Arbeiten, zu denen diese Reise das Material lieferte, bilden zusammen mit dem prachtvollen kartographischen Atlas das bedeutendste und umfangreichste Werk »Physicalische Beschreibung der Canarischen Inseln«, welches wir Buch verdanken. Da der Stich der Karten von Teneriffa und Palma, welcher mit der grössten Sorgfalt von Tardieu in Paris ausgeführt worden ist, einen langen Zeitraum in Anspruch nahm, so ist dieses glänzend ausgestattete Werk erst 1825 erschienen. Am Schlusse desselben entwickelte Buch seine Ansichten über die Natur der vulkanischen Erscheinungen auf den canarischen Inseln und ihre Verbindung mit anderen Vulkanen der Erdfläche. Aber nicht allein die geognostische Beschreibung dieser Inseln ist der Inhalt dieses Werkes, sondern der geschichtliche Theil der Reise füllt die Einleitung, darauf folgt die statistische Uebersicht, Bemerkungen über das Clima, Höhenmessungen, und die Uebersicht der Flora. Einzelne Theile waren bereits früher, die Flora schon 1816, in den Abhandlungen der königl. Akademie der Wissenschaften zu Berlin bekannt gemacht worden.

Wenn schon in den frühesten Arbeiten von Buch die Behandlung und der entsprechende gedrängte, fesselnde Stil die Aufmerksamkeit erregte, so hat sich diese Eigenthümlichkeit Schritt vor Schritt immer mehr ausgebildet und zu vollster Blüthe in diesem Werke über die canarischen Inseln entwickelt. Die Beschreibungen zeugen von der seltensten Beobachtungsgabe, Alles was zum Zwecke des Verständnisses dient, wird zusammengefasst und mit einer Lebendigkeit vorgetragen, welche dem Leser die Gegenstände selbst vor Augen führt. Derselbe geniesst den gleichen Eindruck, welchen die Gegend, die geognostischen Verhältuisse, oder auch die physikalischen, meteorologischen Erscheinungen auf den fein und scharf beobachtenden und wohlgeübten Forscher hervorgebracht haben. Wenn seine eigenen Arbeiten wesentlich dazu beigetragen haben frühere Ansichten zu berichtigen, zu erweitern, umzugestalten, so sind auch viele seiner eigenen Vorstellungen dem Fortschritte der vervielfältigten Beobachtungen gewichen. Nichts desto weniger wird man die geistreiche Entwickelung dieser Vorstellungen immer noch mit Befriedigung, ja auch mit Nutzen studiren. Die Schilderung der thatsächlichen Verhältnisse bleibt immer richtig, wie ver-

schieden auch die Deutung sein mag, welche denselben gegeben wird. Besondere Aufmerksamkeit hat Buch immer der Charakterisirung der Gebirgsarten zugewendet; alle seine Gesteinsbeschreibungen heben das Wesentliche hervor. So weit die Gemengtheile mit dem Auge und der Lupe erkennbar sind, hat er dieselben verfolgt und sie in gedrängter Kürze, mit grösster Schärfe geschildert. Erst die Anwendung des Mikroskops auf dünn geschliffene Gesteinsplatten bei sehr vorgeschrittener Kenntniss der Mineralien nach ihren krystallographischen und optischen Verhältnissen hat in neuerer Zeit mehr geleistet. Mit den Arbeiten über die Canarischen Inseln findet die Beschäftigung Buch's mit den vulkanischen Erscheinungen überhaupt einen vorläufigen Abschluss und wir sehen die nächsten Jahrzehnten ganz mit seinen Ideen beschäftigt, theils sie vertheidigend, theils sie angreifend und widerlegend. Die Ansicht über Erhebungskratere und Erhebungsinseln bildet den Kernpunkt.

Eine ähnlich grosse Reise hat Buch nach seiner Rückkehr von jenen herrlichen Inseln nicht wieder ausgeführt, aber jeden Sommer finden wir ihn in den Bergen von Deutschland, vielfach in den Alpen der Schweiz, von Oesterreich oder Frankreich und Italien selbst einmal in Griechenland. Jeder Winter führte ihn wieder nach Berlin. Besonders seitdem Humboldt gegen Ende 1827 seinen langjährigen Aufenthalt in Paris mit Berlin vertauscht hatte, kehrte Buch auch dahin zurück, sobald die Witterung Untersuchungen im Freien nicht mehr gestattete.

Die erloschenen Vulkane Mittel-Europa's übten noch immer ihre Anziehungskraft auf ihn aus. Im Jahre 1820 hat er zum ersten Male den Laacher See in unserer Eifel gesehen, wie wir aus dem Briefe an Steininger, Ehrenbreitstein den 20. August 1820, lernen, der in dessen geognostischer Beschreibung der Eifel 1853 vollständig abgedruckt ist. Sein Augenmerk richtete sich nun besonders auf die grossen Dolomitmassen in Tyrol und die damit in Verbindung stehenden Melaphyre, Porphyre. Er verfolgte diese Erscheinungen eines Theils in der fränkischen Jura, andern Theils in den Harz und Thüringer Wald. Seine Beobachtungen finden sich in Briefen an Alexander von Humboldt, an Brongniart, Brochant de Villiers, von Schlotheim, Freiesleben und von Leonhard aus den Jahren 1822 bis 1824 verzeichnet. Dieselben sind zuerst einzeln gedruckt erschienen, dann aber gesammelt von v. Leonhard 1824 unter dem Titel »geognostische Briefe an Herrn Alexander von Humbold über das südliche Tyrol nebst einigen andern Briefen verwandten Inhalts an verschiedene Naturforscher von Leopold v. Buch«.

Bemerkenswerth ist besonders der Brief über die geogno-

stischen Systeme von Deutschland; eine Frucht der vielfachen Wanderungen, welche Buch in seinem Vaterlande gemacht hatte und der Bestrebungen eine Uebersicht der geognostischen Verhältnisse desselben in einem Kartenbilde zu vereinigen. In wenigen Worten finden wir hierin die Grundlage von den Hebungssystemen Elie de Beaumont's, welche derselbe anfänglich mit einem glücklichen Griffe über Europa verfolgte, dann aber wohl durch theoretische Ansichten verleitet über die Grenzen der Beobachtungen hinaus ausgebildet hat. Schon im Jahre 1822 sagt Humboldt in einem Briefe an Brochant, mit dessen Namen die grosse geognostische Karte von Frankreich immer verbunden bleiben wird, dass Buch, ohne Unterlass beschäftigt mit der grossen Aufgabe der Fertigung einer geognostischen Karte Deutschlands, gegenwärtig Tyrol und das nördliche Italien durchstreift. Diese Karte erschien ohne den Namen ihres berühmten Verfassers unter dem Titel: Geognostische Karte von Deutschland und den anliegenden Staaten nach den vorzüglichsten mitgetheilten Materialien; herausgegeben von S. Schropp & Co. Berlin 1826. Sie wurde jedoch bald als Buch's Karte von Deutschland bekannt. Wenn jetzt nach beinahe 50 Jahren derselben nur noch ein historischer Werth zuerkannt wird, so ist nichts gewisser, als dass ohne die Bekanntmachung dieser Karte heut die geognostische Kenntniss unseres Vaterlandes noch lange nicht ihren gegenwärtigen Standpunkt erreicht haben würde. Diese Kartenarbeit hatte vielfach Veranlassung gegeben, den Zusammenhang, die Verbreitung, die Reihenfolge der sedimentären Formatiouen, welcher Buch schon in seiner ersten schlesischen Arbeit Beachtung geschenkt hatte, zum Gegenstande des eingehendsten Studiums zu machen.

Die Wichtigkeit der Versteinerungskunde für die Kenntniss der sedimentären Formationen war ihm seit Jahren vollkommen klar gewesen. Mit dem Jahre 1828 begann er einzelne Abtheilungen der Versteinerungskunde mit dem ihm eigenen Eifer zu bearbeiten, und erreichte den glänzendsten Erfolg. Es waren ganz besonders die in den Gebirgsschichten allgemeiner verbreiteten Gruppen der Cephalopoden, Brachiopoden und einige Crinoideen, welche er untersuchte und vorzugsweise mit Rücksicht auf ihre Vertheilung in der Reihenfolge der Gebirgsschichten zu verfolgen suchte. Zahlreiche Abhandlungen in den Schriften der Berliner Akademie, auch einige in Karsten's Archiv lassen den Gang seiner Arbeiten verfolgen. Seine letzten Arbeiten haben eine allgemeine Tragweite, indem sie bestimmte Formationen in ihrer Verbreitung über einzelne Continente oder über die ganze Erdfläche verfolgen. Sie zeigen die letzten Ziele, welche auch noch gegenwärtig 20 Jahre später die Geologie verfolgt. Die Auf-

gabe ist soweit gesteckt, dass die Forscher noch lange Jahre bedürfen werden, bevor sie gelöst sein wird. Die erste dieser Arbeiten hat dadurch noch ein ganz besonderes Interesse für uns, weil L. von Buch sie in unserer Versammlung am 20. Mai 1849 in Bonn, vor 25 Jahren vorgetragen hat. »Die Betrachtungen über die Verbreitung und die Grenzen der Kreidebildungen« werden auf immerhin eine Zierde unserer Verhandlungen (Jahrg. 6, S. 211—242) bilden und uns an das Wohlwollen erinnern, welches der hochberühmte Forscher unserm damaligen jungen Vereine entgegengebracht hat. In dieser Arbeit wird die nördliche Begränzung der Kreideformation in beiden Hemisphären untersucht. Thistedt in Jütland, nicht ganz im 57. Grade N. B., ist überhaupt der nördlichste Punkt, den die Kreideformation auf der Erdfläche erreicht, sowohl nach Ost gegen den Ural hin, als nach West gegen das Atlantische Meer zieht sie sich nach Süd hin zurück. Es muss wohl einige Verwunderung erregen, dass an der Ostseite von Amerika die Kreide ihre nördlichste Grenze schon im 40. Grade N. B. erreicht, 15 Breitengrade südlicher als auf der Insel Rathlin, an der Küste von Irland, dem Giants causeway gegenüber. Im fernen Westen von Amerika rückt sie weiter gegen N. vor. Am Yellow-stone-River, am Moucouvan, der dem grossen See Winipig zuläuft, erreicht sie nahe den 50. Grad N. B. Ausser den vielen amerikanischen Forschern, welche sich um die Kenntniss dieser Formation verdient gemacht haben, sind auch zwei deutsche zu nennen der verewigte Prinz Max von Wied und Ferd. Römer, beide Mitglieder unseres Vereins. Es sind hier klimatische Verhältnisse deutlich zu erkennen, welche während der Bildung der Kreide auf unserem Erdballe statt fanden und ihre nördliche Grenze bestimmten.

Die Unabhängigkeit der Formationen von dem petrographischen Charakter ihrer Schichten weist ihre Erkennung und die ihrer Abtheilungen auf die Lagerung und die in den Schichten eingeschlossene Fauna hin. »Die Geognosie — sagt Buch — welche die Zusammensetzung der Erdoberfläche zu erforschen sucht und die Gesetze verfolgt, welche diese Zusammensetzung bestimmen, beschäftigt sich nicht, wie die Mineralogie mit Individuen, Arten, Geschlechtern und Classen, sondern mit Mineral-Gemengen, deren Theile durch äussere Kräfte zusammengeführt sind und sich über einen bedeutenden Raum verbreiten. Sie untersucht, in welcher Folge diese Gemenge — Gebirgsarten — sich finden; und seitdem ihre Gesetzmässigkeit erkannt worden ist, wird diese Folge als das Hauptprincip der Geognosie aufgestellt.« Die Wichtigkeit der Leitformen zur Uebersicht der Fauna von Formationen und ihrer Abtheilungen wird anschaulich gezeigt; für die Kreide in den Ammoneen, Trigonien, Exogyren. In Amerika dehnt sich die Kreide, wie Darwin gezeigt hat,

gegen Süd bis zu den Höhen von Port Famine in der Magelhanischen Meerenge aus, in 53 Grad S. B. Das ist der südlichste Punkt, an dem sie bisher auf der Erde gesehen worden ist. Diese wenigen Worte mögen ein oberflächliches Bild von der Art und Weise geben, wie Buch, unterstützt durch ein fast unglaubliches Gedächtniss, durch eine Alles umfassende Belesenheit, mit einem seltenen Scharfsinn die höchsten und letzten Fragen der Geognosie behandelte.

Seitdem er angefangen hatte sich mit den organischen Resten zu beschäftigen, hat er nicht aufgehört, die Fundstätten selbst zu besuchen und an Ort und Stelle zu sammeln und sich über das Vorkommen zu unterrichten. Die reiche Versteinerungs-Ssmmlung, welche die Belegstücke zu seinen paläontologischen Schriften enthält, hat er dem Königl. Mineralien-Kabinet der Berliner Universität als ein kostbares Vermächtniss hinterlassen. Aber ausserdem machte er sich mit den öffentlichen und Privatsammlungen in Deutschland, in der Schweiz, in Frankreich und Italien bekannt. Dabei verkehrte er mit allen Fachgenossen in lebendigster Weise und indem er selbst einen Schatz von Kenntnissen für sich erwarb, belehrte er überall, wohin er nur kam, gab Anregung nach allen Seiten und zeigte die Wege, welche zum Ziele führten. Die wissenschaftlichen Versammlungen, die deutschen Naturforscher-Versammlungen, die Schweizer und Französischen der geologischen Gesellschaft, die Italienischen hat er oft besucht und überall den Mittelpunkt eines lebhaften wissenschaftlichen Verkehrs gebildet. Die allgemeine Anerkennung seiner hohen Verdienste sprach sich lebhaft durch seine Wahl zu einem der 8 auswärtigen Genossen der Pariser Akademie 1840, eben wie durch die Verleihung der Friedensklasse des Ordens pour le mérite aus, als diese von Friedrich Wilhelm IV. 1842 gestiftet wurde.

So war der Mann durch rastlose Arbeit und bei den glücklichen Anlagen seines Geistes geworden, den wir in Freiberg als einen schüchternen Akademiker, aber einen wissbegierigen Schüler kennen gelernt haben. In späteren Jahren hat er durch den vielseitigen persönlichen Verkehr mit allen bedeutenden Geognosten Europa's, durch seinen Einfluss auf die jüngeren Mitarbeiter in diesem Zweige der Wissenschaft vielleicht ebensoviel gewirkt, wie durch eigene Forschung. Er hat für jede Epoche seines Lebens die geeignetste und wirksamste Art gefunden, seine Geistesgaben im Dienste der Wissenschaft zu verwerthen. Wir haben seine Darstellungsgabe, die Lebendigkeit des Stils in seinen Schriften bewundert. Nicht geringer zeigte sich dieselbe in seiner Rede, wenn er einen Kreis aufmerksamer Zuhörer um sich versammelt hatte. Wo er wahre Liebe zur Wissenschaft fand, die sein Heiligthum war, konnte Niemand heiterer, mittheilender, belehrender sein, als Er. Bei ausserordentlichem, durch eisernen Fleiss unterstütztem

Gedächtnisse entwickelte sein an Ideen reicher Geist die Ansichten in schnellster und anziehendster Folge. Wer ihn hörte, glaubte in seinen Schriften zu lesen und wer in seinen glänzenden Schilderungen las, glaubte ihn reden zu hören, so gleich war seine Schreibweise und sein mündlicher Vortrag; es war immer durch und durch Buch.

Wie sehr er geneigt war jüngere Kräfte zu fördern und zu unterstützen, habe ich an mir selbst erfahren und ich fürchte nicht, dass Sie es anmassend finden werden, wenn ich darüber einige Mittheilungen mache. Ich habe L. von Buch zuerst im Winter 1818 auf 1819 gesehen. Er besuchte beinahe regelmässig die mineralogischen Vorlesungen von Weiss, und nahm seinen Platz in einer der tiefen Fensternischen des damaligen Hörsales ein. Er war sehr schweigsam und ich habe wohl nur wenige flüchtige Worte bei Besichtigung der ausgestellten Mineralien mit ihm gewechselt. Als ich im Frühsommer 1823 mit meinem verewigten Freunde Carl von Oeynhausen nach Paris kam, um uns auf die Bereisung des Lothringischen Salzgebirges vorzubereiten und wir uns dem Beschützer der Deutschen in Paris, Alexander von Humboldt vorstellten, empfing er uns mit den Worten: »Sie sind mir nicht unbekannt, denn Herr v. Buch hat sie bereits bei mir angemeldet und mir viel über sie mitgetheilt«. Wir erreichten unter so mächtigem Schutze sehr bald und vollständig unsere Zwecke. Als wir gegen Ende des Jahres aus Süddeutschland, wo wir uns am Neckar und Kocher ebenfalls mit dem Vorkommen des Salzes beschäftigt hatten, nach Berlin gelangten, um der obersten Bergbehörde Bericht über die Resultate der Reise zu erstatten, fand sich bald nachher auch Leopold von Buch ein und versäumte keine Gelegenheit, uns den leitenden Personen warm zu empfehlen, und uns in allen Beziehungen zu unterstützen. Von jener Zeit an, während eines Zeitraums von 30 Jahren, habe ich nur die freundlichste Belehrung und Förderung von dem Manne erfahren, der durch die Unabhängigkeit seiner Lebensstellung, durch die Schärfe seines Urtheils einen grossen Einfluss auf die wissenschaftlichen und amtlichen Kreise Berlins ausübte. Während ich in Berlin von 1831 bis 1841 lebte und von 1834 an auch der Universität als ausserordentlicher Professor angehörte, stand ich mit ihm im lebhaftesten niemals getrübten Verkehr. Nachdem ich im Jahre 1841 nach Bonn versetzt worden war, ist kaum ein Jahr bis zu seinem Ende vergangen, in dem er mich nicht einmal aufgesucht hätte. Zum letzten Male habe ich ihn auf der Naturforscher-Versammlung in Wiesbaden im Herbste 1852 gesehen. Er war so frisch und rüstig, ging von dort noch in die Vulkane Central-Frankreichs, dass Niemand sein nahes Ende hätte voraussehen können. Auch den folgenden Winter verlebte er in Berlin in gewohnter Weise,

hielt am 16. December den letzten Vortrag in der Akademie »über die Juraformation auf der Erdfläche« und verschied nach kurzem Krankenlager am 4. März 1853, nahe 79 Jahre alt. Der Schmerz über den unerwarteten Verlust wurde tief und allgemein gefühlt. Alexander von Humboldt, sein ältester Freund, gab nach einer 63jährigen gemeinsamen Laufbahn seinem tiefgefühlten Schmerze den lebhaftesten Ausdruck. Es war eine nicht erfüllbare Lücke in den wissenschaftlichen Kreisen Berlins und unter den Fachgenossen der ganzen Welt entstanden, zu deren geistigem Mittelpunkt ihn seine Erfahrungen, seine rastlose Thätigkeit und die Ueberlegenheit seines Geistes gemacht hatten. Ein sinniges Denkmal ist ihm in der herrlichen Gebirgswelt Oberösterreichs in der schönen Umgebung von Losenstein zwischen Steyer und Weyer im sogenannten Pechgraben gewidmet worden. Ein 5 m hoher und an der Basis 50 m im Umfange messender erratischer Granitblock trägt die Inschrift: »Dem Andenken an Leopold von Buch geweiht nach dem Beschlusse am 20. September 1856 in der 32. Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte in Wien«.

Am würdigsten und seiner Gesinnung entsprechend wird sein Andenken erhalten durch die Herausgabe »von Leopold v. Buch's gesammelten Schriften, von J. Ewald, J. Roth und H. Eck; I. Band 1867, II. Band 1870. Sie enthalten die bis 1817 erschienenen Arbeiten und einige bisher ungedruckte Aufsätze aus der vorangehenden Zeit. Die Familie hat alles Material den Herausgebern zur Benutzung überlassen. Wir dürfen hier wohl dem Bedauern Ausdruck geben, dass die Vollendung dieses Werkes leider durch die Kränklichkeit des erstgenannten Gelehrten und durch den Wechsel des Aufenthaltsortes des letzten, in einem so hohen Grade verzögert worden ist. Mehr noch bedauern wir aber, dass die Biographie des Verewigten aus J. Ewalds Feder erst bis zum Jahre 1806 fortgeführt ist. Die Herren Herausgeber dürfen sich aber nicht beklagen, wenn wir ein so grosses Gewicht auf die Vollendung dieser Unternehmung legen, denn sie sagen in ihrer Vorrede:

»Der Wunsch, eine Gesammtausgabe der Werke von Leopold von Buch zu besitzen, eines Mannes, der wie kaum ein anderer in seiner Wissenschaft Epoche macht, ist ein weit verbreiteter und wird durch besondere Umstände gesteigert. Die grosse Vielseitigkeit und die hervorragende Bedeutung seiner Arbeiten macht es dem Geologen, mit welcher Aufgabe er sich auch beschäftigen mag, zur Nothwendigkeit, auf Buch's Schriften zurückzugehen. Aber die Benutzung derselben wird dadurch in hohem Grade erschwert, dass seine grösseren Werke vergriffen oder selten geworden und seine einzelnen Abhandlungen zum grossen Theil in wenig verbreitete oder wenig zugängliche periodische Schriften niedergelegt sind«.

Wenn nun 21 Jahre nach dem Verluste des Verfassers noch nicht die Hälfte des Unternehmens vorliegt, so ist ein Wort des Bedauerns gewiss an seinem Orte.

Es ist mir schon einmal vergönnt gewesen, über Leopold von Buch und seinen Einfluss auf die Entwickelung der Geognosie in unserer seinem Ende zunächst folgenden General-Versammlung am 17. Mai 1853 in Bonn zu reden. Das thätige Leben und die Vielseitigkeit des gefeierten Mannes verstattet immer neue Züge aus dem reichen Bilde hervorzuheben. Wenn ich aber zum Schlusse versuche, Ihnen das Wesen und die Eigenart des ausserordentlichen Mannes in wenigen Zügen zu veranschaulichen, so werde ich Wiederholungen, die Sie mir verzeihen wollen, kaum vermeiden können.

Er hatte sich nicht allein mit den mineralogischen Wissenschaften auf das eingehendste beschäftigt, sondern auch von früh an Physik eifrig studirt und mehrere sehr werthvolle Abhandlungen über physikalische Gegenstände veröffentlicht. Er verband mit einer gründlichen Kenntniss der Geschichte, der alten und neuen Literatur, eine seltene Sprachgewandtheit. Er las nicht allein sämmtliche romanische und germanische Sprachen mit Leichtigkeit, sondern konnte sich auch in den meisten mit prägnanter Schärfe ausdrücken, da er oft und viel in diesen Ländern verkehrt hatte. Darauf gründete sich die Feinheit der Bildung, wie sie der Verkehr mit den höchsten Lebenskreisen und auf Reisen mit den Gelehrten und den hervorragenden Persönlichkeiten aller Nationen auf dem Grunde eines reinen und freien Gemüthes zur höchsten Blüthe menschlichen Adels zu entwickeln vermag. Dieselbe wurde aber noch übertroffen durch das lebendigste Gefühl für Recht und Wahrheit. Er konnte keine Täuschung und kein unlauteres Benehmen ertragen und wenn er dieselben nur zu erkennen glaubte, liess er sich wohl bei der Lebhaftigkeit seines Wesens zu ungerechtem Urtheile hinreissen. Erlangte er aber später die Ueberzeugung von dem Unrecht, so säumte er nicht es anzuerkennen und zu versöhnen. Wer die Wissenschaft zu selbstischen Zwecken ausbeuten mochte, dem trat er mit aller Kraft entgegen. Eitelkeit verfolgte er mit Ironie und wenn es sein musste mit scharfem Spott. Mittelmässigkeit, welche sich breit machen und den ersten Rang einnehmen wollte, hielt er in festen Schranken. So war er denn verehrt, gefürchtet, verurtheilt je nach der Gesinnung derer, die mit ihm in Berührung traten. Dasselbe Gefühl leitete ihn aber auch, wo er tüchtiges und lauteres Streben fand im Wohlthun mit einer seltenen Zartheit und Milde, er war dann unerschöpflich in reichen Gaben. Das Meiste ist unbekannt geblieben, stiller Dank ist ihm nachgefolgt, als er von hinnen schied.

Er ehrte die Wissenschaft, wo er sie fand. Er verkehrte

gern in Frankreich, in Paris, er war für die persönliche Liebenswürdigkeit französischer Gelehrter höchst empfänglich. Aber niemals hat sich sein starkes Gefühl für das Vaterland verleugnet, es konnte in offene Flammen ausbrechen, wenn es galt. Er hat unsäglich gelitten unter den beschämenden und niederschlagenden Ereignissen des Jahres 1848. Die Anhänglichkeit für unser erhabenes Herrscherhaus war ihm angeboren. Er war begeistert für die edlen und liebenswürdigen Eigenschaften Friedrich Wilhelm IV., nicht blind gegen die Schwächen des Königs.

Seinen Geschwistern, die er beinahe alle überlebte, hat er in innigem Verhältnisse bis zu ihrem Ende nahe gestanden. Er fühlte warm und tief für Alles, was dem edlen Menschen theuer zu sein verdient.

Ungewöhnliche Gaben des Geistes, einen seltenen Scharfsinn, eine Beobachtungsgabe und eine Auffassungskraft, wie sie wenigen Sterblichen verliehen ist, hat er durch Ausdauer, durch angestrengteste unausgesetzte Thätigkeit, durch starken Willen für den Fortschritt der Wissenschaft, zum Ruhme seines Vaterlandes verwendet.

Ehren wir sein Andenken, indem wir ihm, soweit die Kräfte reichen, in der Liebe zur Wissenschaft, im Streben nach Wahrheit, durch Fleiss und Anstrengung in der Erforschung der Natur folgen!

Bericht über die XXXI. General-Versammlung des Naturhistorischen Vereins für Rheinland und Westphalen.

Die Gesellschaft tagte in diesem Jahre, vom schönsten Wetter begünstigt, in dem alterthümlichen und so herrrlich am Rheine gelegenen Andernach, wo bereits am 25. Mai Nachmittags und Abends sehr viele auswärtige Gäste eintrafen, die durch ein von der Bürgerschaft der Stadt im Interesse der Versammlung gebildetes Local-Comité in freundlichster Weise empfangen wurden. Böllerschüsse, reicher Fahnenschmuck und Beleuchtung des Ortes ehrten die Ankommenden, welche sich später überaus zahlreich in den Räumen des Casinos zusammenfanden und hier von dem Director desselben, Herrn Steuerempfänger Daub, mit einer herzlichen Ansprache bewillkommt und durch ein gut besetztes Männerquartett sehr angenehm unterhalten wurden.

Dinstag den 26. Mai um $8^1/_2$ Uhr ward die von mehr als 200 Theilnehmern besuchte General-Versammlung in dem Saale des Gasthofes »Zur Glocke« durch den Vereinspräsidenten, Herrn Wirkl. Geh. Rath v. Dechen, damit eröffnet, dass zunächst Herr Bürgermeister Kaifer das Wort erhielt und in einer eben so warmen als von Humor durchwehten Rede die Anwesenden im Namen der Bürgerschaft begrüsste, worauf der Herr Präsident für die in jeder Beziehung gastliche Aufnahme seine Anerkennung aussprach.

Herr Vice-Präsident Dr. Marquart verlas hiernach den nachfolgenden Bericht über die Lage und Wirksamkeit des Vereins während des abgelaufenen Jahres.

Am Schluss des Jahres 1872 betrug die Anzahl der Mitglieder 1568. Durch den Tod verlor die Gesellschaft hiervon die folgenden 43 ordentlichen Mitglieder: Dr. de Berghes in Honnef, Apotheker Dick und Rentner Hecker in Bonn, Medizinal-Assessor Hamecher und Kaufmann J. Mühlens in Cöln, Kaufmann Brahts in Neuwied, Director Düber in Sayner-Hütte, Fabrikant Engels in Erpel, Lehrer Encke in Hamm a. d. Sieg, Rentner Görres in Zell, Kaufmann Krieger und Kammerpräsident von Marées in Coblenz, Kaufmann E. Broecking, Fabrikant Ferd. Schöller sen. und Director Kamp in Elberfeld, Confeld von Felbert in Crefeld, Hüttenbesitzer von Eicken in Mülheim a. d. Ruhr, Kaufmann Gust. Grote, Kaufmann Daniel Schmidt und Kaufmann Ludwig Schmidt in Barmen, Apotheker Herrenkohl in Cleve, Dr. med. Herschens in Oberhausen, Bergmeister Krummel und Bergwerksbesitzer Volkmar in Werden, Sanitätsrath Dr. Mund in Duisburg, Rentmeister Scherenberg in Steele, J. Waldthausen in Essen, Fabrikbesitzer Fuhse in Eschweiler, Rentner Wothly in Aachen, Bergmeister a. D. Busse auf Grube Merchweiler, Baukonducteur Müller in Prüm, Bergwerks- und Hüttenbesitzer Klein in Siegen, Egon von Lilien auf Haus Borg bei Werl, Grubendirector Sack in Sprockhövel, Dr. med. Sasse in Dortmund, P. Schulte in Gevelsberg, Bergwerksbesitzer Trainer in Letmathe, Appellations-Gerichtspräsident Dr. Wewer in Hamm, Dr. Ewald Becker in Breslau, Professer Förstemann in Nordhausen, Professer Leunis in Hildesheim, Geheimer Rath Professor Rose in Berlin und Oberförster Ebeling in Rischenau.

Hieran reiht sich die verhältnissmässig grosse Zahl von 177 Mitgliedern, welche theils, insofern sie ihren Austritt erklärten, freiwillig schieden, theils aber auch gelöscht wurden, weil sie seit Jahren den Zahlungsaufforderungen nicht nachgekommen waren. Dass dieser Ausfall hauptsächlich im Zusammenhange mit der Erhöhung des jährlichen Beitrages steht, ist selbstredend, dass er aber nicht höher gestiegen, wie anfangs befürchtet wurde, ist ein erfreu-

liches Zeichen für die Anerkennung der Leistungen des Vereins seitens der ihm treu gebliebenen Mitglieder.

Hiernach beläuft sich der Gesammtverlust auf 220 Mitglieder, wogegen 78 neue hinzukamen, so dass am 1. Januar 1874 ein Bestand von 1426 verblieb. Der demnächst entstandene Ausfall von 142 Personen ist aber nahe daran, wieder gedeckt zu werden, da bereits bis zum 22. Mai d. J. 88 Aufnahmen erfolgten, der Verein also bis dahin 1514 Mitglieder zählte. Bezüglich der in jüngster Zeit Beigetretenen ist die erfreuliche Bemerkung zu machen, dass auf eine Anregung des Vicepräsidenten der Apothekerstand aus Rheinland - Westfalen sich mit 60 Herren daran betheiligt hat. Wenn schon eine solche Zahl, ganz offen gestanden, aus finanziellen Rücksichten sehr zu schätzen ist, so legen wir doch einen viel höhern Werth auf die daran sich knüpfende Hoffnung, dass diese Mitglieder sich die Förderung der wissenschaftlichen Interessen des Vereins werden besonders angelegen sein lassen, da ja ihr Beruf am unmittelbarsten seine Wurzeln in den Naturwissenschaften hat.

Herausgegeben wurde der 30. Jahrgang der Verhandlungen, welcher 34 Bogen nebst 3 Tafeln Abbildungen und 3 Holzschnitten umfasst. Er enthält $12^5/_8$ Bogen mannigfaltige Originalabhandlungen von den Herren Brauns, Umber, v. Spiessen, von der Marck, Farwick, F. Karsch, Trenkner und R. Wagener; 6 Bogen Correspondenzblatt, worin sich das Mitgliederverzeichniss, der Bericht über die 30. Generalversammlung, sowie der Nachweis über die Erwerbungen der Bibliothek und der naturhistorischen Sammlungen findet; $15^3/_8$ Bogen Sitzungsberichte der Niederrheinischen Gesellschaft für Natur- und Heilkunde, welche einen grossen Reichthum an neuen Beobachtungen und wichtigen Ergebnissen auf dem naturwissenschaftlichen und medizinischen Gebiete aufweisen; einen halben Bogen füllt das allgemeine Inhaltsverzeichniss.

Der Druckschriftentauschverkehr wurde um 6 hinzugetretene Gesellschaften erweitert, wonach die Journalzahl auf 202 gestiegen ist. Ausserdem empfing die Bibliothek noch zahlreiche Geschenke, insbesondere vom Herrn Vereinspräsidenten sehr werthvolle ältere zoologische und paläontologische Werke von Lamark, Agassiz u. a. Käuflich wurde nur wenig erworben. Das naturhistorische Museum ward ebenfalls von den verschiedensten Seiten bedacht, und als besonders schätzbare Gaben verdienen hervorgehoben zu werden: 29 Cartons mit Cryptogamen und Gramineenfrüchten, die aus dem Nachlass des vor Jahren verstorbenen Hof-Apotheker Jos. Sehlmeyer stammen und von Herrn Johann Wrede in Cöln dem Vereinsharbarium freundlichst mitgetheilt wurden; sodann eine grosse Zahl fossiler Skelettheile aus einer Torfschicht bei Speldorf, welche die Direction der rheinischen Eisenbahn der paläontologischen Abtheilung zu überweisen die Güte hatte. Angekauft wurde ein grosser sehr

wohlerhaltener Schenkelknochen von Elephas primigenius aus Westfalen. Sämmtliche Erwerbungen finden sich im Correspondenzblatt Nr. 2 verzeichnet.

Der Kassenbestand aus dem Rechnungsjahre 1872 betrug

	797 Thlr.	11 Sgr.	8 Pf.
Einnahme	3301 »	26 »	6 »
	4099 Thlr.	8 Sgr.	2 Pf.
Ausgabe	2864 »	10 »	9 »
Ueberschuss	1234 Thlr.	27 Sgr.	5 Pf.

Die Generalversammlung zu Pfingsten (1873) wurde unter reger Betheiligung und allseitiger Befriedigung in Arnsberg abgehalten, bei welcher Gelegenheit die Wiederwahl der bisherigen Bezirksvorsteher, der Herren Professor Fuhlrott und Dr. von der Marck, und der Herren Sectionsvorsteher Professor Landois und Professor Förster vollzogen wurde. Die Herbstversammlung in Bonn unterblieb, zunächst aus dem Grunde, weil kurz vorher die allgemeine Naturforscher-Versammlung in Wiesbaden getagt, dann aber auch, weil der damals noch nicht vollendete Neubau für das Vereinsmuseum mancherlei Störungen verursacht hatte. Seitdem ist nun aber das zweistöckige Gebäude in einer Ausdehnung von 8 Fenster Fronte fertig gestellt, und steht unten und oben in unmittelbarer Verbindung mit den alten Räumen. Es umfasst 4 grosse 3fenstrige helle Sääle, von welchen zwei untere zur Aufnahme der paläontologischen Sammlungen bestimmt sind und deren einer schon mit 8 hohen, durch Glasthüren verschlossenen Wandschränken ausgestattet ist, worin bereits ein Theil der fossilen Knochen untergebracht wurde. Von den zwei darüberliegenden Säälen birgt der eine das umfangreiche, gegen 800 starke Mappen umfassende Herbarium, und der andere den Anfang einer kleinen zoologischen Sammlung. Ausserdem ist zu ebner Erde noch ein geräumiges Arbeitszimmer für den vom Verein engagirten Buchbinder eingerichtet worden, und im Stock darüber ein Zimmer für einen Assistenten, womit den vorhanden gewesen Bedürfnissen allseitig Rechnung getragen ist.

Zum Schluss sei noch bemerkt, dass für das Jahr 1875 Minden als Generalversammlungsort in Aussicht genommen wurde.

Nach dieser Berichterstattung schlägt der Herr Präsident die Herren Dr. v. d. Marck aus Hamm und Fabrikbesitzer Schmöle aus Menden zu Rechnungs-Revisoren vor, welche unter Zustimmung der Versammlung sich zur Uebernahme dieser Function bereit erklären.

Hierauf beginnt die Reihe der wissenschaftlichen Vorträge, wie folgt:

Herr Dr. A. v. Lasaulx aus Bonn berichtet über seine an dem

Erdbeben von Herzogenrath vom 22. October 1873 angestellten Untersuchungen, Zunächst will er allen, die ihn hierbei durch Mittheilungen unterstützten, seinen Dank aussprechen. Die wesentlichsten Resultate sind die Feststellung des Oberflächenmittelpunctes, der mittleren Fortpflanzungsgeschwindigkeit und der Tiefe des Ausgangspunctes dieser Erschütterung. Der Oberflächenmittelpunkt ist mit grosser Genauigkeit ermittelt worden und liegt in der unmittelbaren Nähe des Dorfes Pannesheide bei Herzogenrath, innerhalb der durch die grösste Intensität ausgezeichneten pleistoseisten Zone. Als mittlere Fortpflanzungsgeschwindigkeit ergab sich 2,67 geogr. Meilen in der Minute in Uebereinstimmung mit einer von Professor Kortum ausgeführten Berechnung. Für die Tiefe des Ausgangspunctes fand der Vortragende nach der von Seebach vorgeschlagenen, auf den Zeitpunct des Eintrittes der Erschütterung an den verschiedenen Orten gegründeten Methode 1,5 geogr. Meilen; Professor Kortum fand durch directe Berechnung nur die Tiefe von 0,68 geogr. Meilen. Jedenfalls kann mit grosser Bestimmtheit das Resultat ausgesprochen werden, dass der Ausgangspunkt noch in der festen Erdrinde gelegen habe und dass also auch die directe Ursache der Erschütterung dort zu suchen sei. Der Vortragende glaubt als Ursache die Bildung oder weitere Entwicklung von Spalten und Verwerfungen annehmen zu können, die grade in jenem Gebiete so häufig sind und ihren Einzelheiten nach durch den Bergbau erschlossen wurden. Dieselben sind, wie das vorzüglich Mallet in einer neueren Arbeit über vulcanische Erscheinungen eingehender behandelt, als die Folge der Contraction der erkaltenden Erde anzusehen. In diesem Sinne würde auch der Zusammenhang zwischen vulcanischer Thätigkeit und den Erdbeben, der in so vielen Fällen unwiderleglich vorhanden ist, gewahrt bleiben. Schliesslich zeigt der Vortragende einen von ihm construirten Seismochronographen vor, dazu bestimmt, den Zeitpunct der Erschütterung durch Arretiren gut controlirter Uhren zu markiren. Im Interesse fernerer Erdbeben-Untersuchungen ist die allgemeine Einführung des einfachen und wenig kostspieligen Instrumentes erwünscht. In Bezug auf die Einzelheiten seiner Untersuchungen und besonders auch die kartographische Darstellung des Erdbebens verweist der Vortragende auf sein demnächst im Verlage von M. Cohen u. Sohn in Bonn erscheinendes Buch: »Das Erdbeben von Herzogenrath vom 22. October 1873.“

Herr Medicinal-Assessor Dr. Wilms aus Münster sprach über *Cypripedium Calceolus* mit verkümmertem Labellum, erörterte den Blüthenbau der Orchideen im Allgemeinen und der Gattung *Cypripedium* im Speciellen, wies auf die Abweichung derselben von allen übrigen hin und führte dieselbe auf

Stellung und Zahl der äusseren Perigonblätter zurück. Derselbe bewies dann an vorgelegten Exemplaren unserer einheimischen und mehrerer exotischen Arten aus der Nervatur der beiden äusseren Perigonblätter, dass überall bei dieser Gattung eine Verwachsung der beiden unteren Blätter eintrete, wodurch die Stellung derselben eine andere werde, womit der abweichende Bau erklärt sei, weil die übrigen Unterschiede nicht wesentlich.

Herr Landgerichtsrath a. D. v. Hagens aus Cleve hält nachstehenden Vortrag über Genitalien der männlichen Bienen als vorzügliches Mittel zur Artbestimung.

Der Artbegriff, beziehungsweise die Artbegrenzung gilt gegenwärtig als ein besonders wichtiger Punct in der Naturgeschichte (besonders mit Rücksicht auf die Darwin'sche Theorie). Es ist nicht meine Absicht, mich hier mit dem theoretischen Theile der Artfrage zu befassen, sondern nur mit der practischen Frage, inwiefern anscheinend verschiedene Formen als verschiedene feste Arten anzusehen sind, oder in einander übergehen können. Bei den Hymenopteren, womit ich mich seit einigen Jahren vorzugsweise beschäftigt habe, fand ich manchmal, dass in den Schriften zunächst verschiedene Arten aufgestellt wurden und hinterher gesagt wird, dass dieselben durch allmählige Uebergänge in einander überzugehen scheinen. Insbesondere hat der französische Entomologe Dr. Sichel bei der Bienengattung *Sphecodes* nachzuweisen gesucht, dass eine Reihe der bisher angenommenen Arten dieser Gattung in einander übergingen: er betrachtet aber consequent dieselben nicht mehr als selbstständige Arten, sondern als Varitäten der einen Art *Sphecodes gibbus*.

Bei der Artbestimmung verdienen nach meiner Ansicht eine vorzugsweise Berücksichtigung die Geschlechtsauszeichnungen der Männchen, d. h. alle die Unterscheidungsmerkmale, wodurch zunächst die Männchen von ihren eignen Weibchen sich unterscheiden, welche aber ausserdem sehr geeignet sind, die Männchen unter sich zu unterscheiden.

Hierfür will ich einige analoge Beispiele aus der grössern Thierwelt anführen. Jedermann weiss, dass gewisse Auszeichnungen, wie das Geweih des Hirsches, die Mähne des Löwen, der Zahn des Elephanten, der Sporn und Kopfschmuck des Haushahns nur bei den Männchen sich vorfinden und die Weibchen sich durch deren Mangel von den Männchen äusserlich unterscheiden; unzweifelhaft gelten aber diese Auszeichnungen des einen Geschlechts für besonders characteristische Merkmale der Art.

In der kleinern Welt sind derartige Unterschiede zwischen den Geschlechtern für den Laien wenig auffällig, für den Naturforscher desto wichtiger.

Hinsichtlich der Käfer hat Herr Dr. Kraatz in Berlin bei der schwierigen Familie der *Staphilinen* die äussern Geschlechtsauszeichnungen der Männchen vielfach zur Feststellung der Arten benutzt, und ebenso Herr v. Kiesenwetter bei der Käfergattung *Malthodes*. Letzterer sagt hierbei sogar, man müsse es aufgeben, einzelne Weibchen ohne die dazu gehörigen Männchen sicher zu determiniren; die Verschiedenheit solcher Weibchen unter einander scheint dem geübtesten Blicke des Entomologen nicht immer fassbar. (Berl. Ent. Z. 1872 S. 370.)

Mehr aber noch als die äussern Geschlechtsauszeichnungen scheinen mir die eigentlichen Geschlechtsorgane, die männlichen Genitalien von Wichtigkeit in allen denjenigen Fällen, wo dieselben aus verschiedenen gegliederten Organen bestehen, wie dies bei den Hymenopteren und namentlich bei den Bienen der Fall ist.

Herr Professor Schenk in Weilburg hat bei den Hummeln die männlichen Geschlechtsorgane untersucht und gefunden, dass dieselben bei den 13 in Nassau vorkommenden Arten verschieden gestaltet sind und dass nach denselben die Art sicherer, als nach den sonstigen äusseren Merkmalen bestimmt werden könne. (cf. Schenk: Die Bienen des Herzogthums Nassau 1861 S. 183.) Hierin folgt ihm auch C. G. Thomson in seinem Werke Hymenoptera Scandinaviae 1872.

Ich habe nun auch die Genitalien anderer männlicher Bienen untersucht und gefunden, dass dieselben als die specifisch wichtigsten Unterscheidungsmerkmale anzusehen sind.

Bei dem Worte »Biene« denkt gewöhnlich der Laie und gewiss auch wohl mancher Naturforscher nur an die Honigbiene und rechnet kaum die jedermann bekannten Hummeln dazu.

Die Honigbienen und Hummeln machen sich allerdings durch die grosse Zahl der Individuen vorzüglich bemerkbar, da dieselben gesellig in grossen Colonien leben, worin ausser Männchen und Weibchen massenweisse auch Arbeiter vorkommen. Ausserdem giebt es aber eine weit grössere Anzahl Arten einsam lebender Bienen, welche nicht in Colonien leben, keine Arbeiter haben, sondern nur Männchen und Weibchen, welche wegen ihre geringern Anzahl sich weniger bemerkbar machen.

Herr Professor Schenk hat in seinem Werke: »Die Bienen des Herzogthums Nassau« 36 Gattungen und 278 Arten aufgeführt, (abgesehen von den späteren Nachträgen), und hiervon gehören zu den geselligen Bienen nur 2 Gattungen und 14 Arten, nämlich die Gattung Apis (Honigbiene) mit einer Art und die Gattung Bombus, Hummel, mit 13 Arten.

Die Genitalien der männlichen Bienen bestehen aus mehreren Theilen, welche an der Basis von einer hornartigen Kapsel umgeben sind; aus derselben ragt in der Mitte ein flaches Blättchen meist

von häutiger Substanz hervor, welches von 2 Paaren horniger, zangenartiger, rückwärts gerichteter Theile umgeben ist. Herr Professor Schenk nennt hiervon die äussern kräftigern »die Zangen« und die innern »die Klappen». Die Klappen bestehen stets nur aus einem Gliede, die Zangen sind entweder eingliedrig oder sie haben ausser dem Hauptgliede (dem Stiele) noch ein oder zwei Endglieder.

Thomson benennt diese Theile in lateinischer Sprache auf folgende Weise: Die Kapsel = *cardo*, die Hauptglieder der Zangen = *stipes*, das erste Endglied = *squama*, das zweite Endglied = *lacinia*, das Blättchen = *spatha* und die Klappen = *sagittae;* sämmtliche Theile zusammen *forcipes*. — Ausser diesen verschiedenen Theilen des Genitalsegments tritt bei manchen Bienengattungen auch eine eigenthümliche Verlängerung des letzten Bauchsegments hervor, welche dazu bestimmt scheint, bei den Geschlechtsfunctionen mit den Klappen susammen die entsprechenden Theile des Weibchens zu umfassen. — Die Drohnen, die Männchen der Honigbienen, machen allein eine Ausnahme von der eben beschriebenen Beschaffenheit der Genitalien. Die Zangen sind bei denselben nicht wie bei sämmtlichen übrigen Bienen von horniger Substanz, sondern weich; sie sind lang kegelförmig, etwas nach auswärts gerichtet, gelb mit röthlicher Spitze; die Klappen nebst dem Blättchen fehlen ganz; dagegen erhebt sich ein eigenthümlich gebildetes, bogenförmig aufwärts gekrümmtes Organ zwischen den Zangen empor.

Bei sämmtlichen übrigen Bienengattungen bestehen die Genitalien aus den vorbenannten Theilen.

Für diesen mündlichen Vortrag würde es zu weitläufig und wenig fasslich sein, wenn ich die Eigenthümlichkeiten der verschiedenen Gattungen und Arten angeben wollte. In dieser Hinsicht beziehe ich mich auf meinen Aufsatz in der Berliner entomologischen Zeitschrift, 1874.

Das wesentliche Resultat meiner Untersuchungen besteht darin, dass jede Bienengattung einen bestimmt ausgeprägten Typus der männlichen Genitalien besitzt, und dass dieser Typus innerhalb der Gattung kleinen, oft kaum mit Worten zu beschreibenden, aber äusserst constanten Modificationen bei den einzelnen Arten unterworfen ist. Ich finde hierin einen wesentlichen Unterschied zwischen Gattung und Art und ausser einem Anhaltspunkt zur Bestimmung der Art auch einen Prüfstein für die Richtigkeit der Aufstellung selbstständiger Gattungen, z. B. *Saropoda rotundata*, welche wegen der Gestaltung der Taster von der Gattung *Anthophora* ausgeschieden worden, stimmt hinsichtlich des Typus der männlichen Genitalien so sehr überein, dass ich sie meinerseits nur als eine Unterabtheilung in der Gattung *Anthophora* ansehe. Ferner, ich halte es für gerechtfertigt, dass Thomson *Dufourea halictula* mit *Halictoides dentiventris* und *inermis* in eine Gattung vereinigt; da-

gegen für unrichtig, dass Thomson die Vorbenannten auch sämmtlich mit der Gattung *Rophites* vereinigen will. — Sodann ist die Ausscheidung von *Diphysis serratulae* aus der Gattung *Megachile* auch nach den Genitalien durchaus gerechtfertigt.

Auffallend ist, dass manche Bienengattungen, welche man nach dem Sammelapparat und der sonstigen Beschaffenheit für die nächsten Verwandten hält, nach ihren Genitalien sehr verschieden sind, namentlich ist dies der Fall bei den drei grösseren Gattungen *Andrena*, *Halictus* und *Collectes* welche man in eine Subfamilie *Andrenidae* zu vereinigen pflegt. Bei *Andrena* sind die Zangen eingliedrig und vorzugsweise zangenförmig gestaltet, die Klappen wenig abwärts gebogen, mit den Spitzen unter den Spitzen der Zangen liegend, die Bauchsegmentverlängerung ist langgestreckt dünn und berührt auch mit dem Ende von unten die Spitze der Klappen. Bei *Halictus* haben die Zangen ausser dem kurzen, breiten ersten Glied ein oder seltener zwei kleine Endglieder; die Klappen sind sichelförmig abwärts gekrümmt. eine Bauchsegmentverlängerung tritt nicht hervor. Bei *Colletes* sind die etwas auswärts gerichteten Zangen dreigliedrig, die beiden ersten Glieder sind kräftig, das dritte dünn und spitz: die langgestreckten Klappen haben einen häutigen Anhang; die Bauchsegmentverlängerung hat in der Mitte eine Spitze und an jeder Seite einen grossen ausgerandeten Lappen.

Dagegen steht die Gattung *Sphecodes*, welche man wegen des mangelnden Sammelapparates in eine besondere Subfamilie stellt, nach den Genitalien der Gattung *Halictus* am nächsten. Diese beiden Gattungen haben auch die Eigenthümlichkeit gemeinsam, dass im Frühjahr nur Weibchen vorkommen und nach einer Pause später im Sommer wieder Männchen und Weibchen zugleich erscheinen.

Die Gattung *Sphecodes* hat mein Interesse besonders in Anspruch genommen. namentlich mit Rücksicht auf die früher schon erwähnte Monographie des Dr. Sichel. Herr Professor Schenk hatte im Anschluss an frühere Angaben davon 7 Arten beschrieben: 1) *Sph. fuscipennis*, 2) *Sph. gibbus* L. (*piceus* Wesm.), 3) *Sph. rufescens* Fouir. (*similis* Wesm.), 4) *Sph. subquadratus* Sm.. 5) *Sph. rufiventris* Wesm., 6) *Sph. subovalis* Schenk, 7) *Sph. ephippius* L., wovon sich die erste Art durch ihre bedeutende Grösse und die letzte durch ihre Kleinheit von den übrigen mittelgrossen Arten äusserlich unterscheidet. Hierbei hat er aber schon die Selbstständigkeit der Arten wegen der Uebergänge bezweifelt und die bezüglichen Angaben anderer Autoren citirt.

Es sagt nämlich Nylander: »mire se tangunt species vel formae huius generis« und Wesmaël: »je ne serais pas éloigné de crcire, qu'il n'y en a qu'une seule espèce.«

Herr Dr. Sichel hat sodann in seiner Monographie ausge-

führt, dass sämmtliche in Frankreich und Mitteleuropa vorkommende *Sphecodes* auf drei Arten zu reduciren seien:

1) *Sph. fuscipennis* Germ., die grösste Art, welche zu Cleve nicht vorkommt.

2) *Sph. scabricollis* Wesm. (espèce très rare, encore problématique).

3) *Sph. gibbus* L., welche er in 4 Hauptvarietäten und viele Untervarietäten eintheilt.

Da diese Ausführung Beifall gefunden zu haben schien, glaubte auch ich annehmen zu müssen, dass alle in Cleve vorkommenden *Sphecodes* zu der einen Art *gibbus* gehörten und interessirte mich wenig um die vielen aufgestellten Varietäten und Untervarietäten, zumal dieselben doch in einander übergehen sollten. Als ich aber anfing, die männlichen Genitalien zu untersuchen, fand ich dabei erhebliche Verschiedenheiten, namentlich in der Sculptur des Hauptgliedes der Zangen und in der Gestaltung des Endgliedes.

Hierauf sammelte ich eine grössere Anzahl, und eine Untersuchung von 127 Stück ergab das Resultat, dass darunter 8 verschiedene Formen der Genitalien vorhanden waren, alle ganz constant ohne Uebergänge, und dass auch die Stücke mit gleichgeformten Genitalien in ihrem Gesammttypus übereinstimmten, wenngleich die sonstigen Unterscheidungsmerkmale theilweise wenig augenfällig sind. Ich bin dadurch zu der Ueberzeugung gekommen, dass die zu Cleve vorkommenden, von mir untersuchten *Sphecodes* zu acht verschiedenen Arten gehören und keineswegs als Varietäten einer Art zu betrachten sind. Zu diesen 8 Arten gehören nämlich 4 den von Herrn Professor Schenk beschriebenen Arten: *Sph. gibbus* L., *Sph. similis* Wesm., *Sph. subquadratus* Sm. und *Sph. ephippius* L., ferner *Sph. scabricollis* Wesm. und 3 neue Arten, welche ich *Sph. distinguendus*, *brevicollis* und *variegatus;* genannt habe. Hingegen fehlen bei Cleve 3 der von Herrn Professor Schenk beschriebenen Arten *Sph. fuscipennis, subovalis* und *rufiventris;* ausserdem befanden sich unter den von Herrn Professor Schenk übersandten Stücken einige, welche zu 2 ferneren Arten zu gehören scheinen. Endlich vermuthe ich noch, dass bei Cleve selbst noch andere kleinere Arten existiren; denn die kleinsten Weibchen scheinen mir zu verschieden, als dass sie sämmtlich zu *Sph. ephippius* gehören könnten; aber ich wage deshalb noch keine weitern neuen Arten aufzustellen, da mir die Männchen und deren Genitalien die Basis meiner Untersuchungen bilden.

Höchst interessant war mir, dass ich in dem erst kürzlich in meine Hände gekommenen Werke von Thomson ebenfalls einige neue Arten von *Sphecodes* auf Grund ganz anderer Unterscheidungsmerkmale aufgestellt gefunden habe, wovon zwei mit zwei meiner neuen Arten übereinstimmen, indem *Sph. reticulatus* Thoms. mit

meinem *Sph. distinguendus* und *Sph. pilifrons* Thoms. mit meinem *Sph. brevicornis* identisch ist. Ich glaube dies als eine Gegenprobe für die Richtigkeit meiner Untersuchungen ansehen zu können. Dass von Dr. Sichel die früher aufgestellten Arten wieder in Frage gestellt und angenommen wurde, dass dieselben in einander übergingen, hatte vorzüglich darin seinen Grund, dass es an einem bestimmten leitenden Faden zur Artbestimmung fehlte, dass dagegen auf nebensächliche Momente, namentlich auf die veränderliche Färbung zu viel Gewicht gelegt wurde, und ausserdem dass bisher eine zu geringe Anzahl Arten aufgestellt worden; so steht z. B. die von mir aufgestellte Art *Sph. distingendus* (= *Sph. reticulatus* Thoms.) in der Mitte zwischen *Sph. gibbus* und *subquadrata* und kann leicht als ein Uebergang zwischen beiden angesehen werden. Ich glaube in den männlichen Genitalien einen sichern Anhaltspunkt und leitenden Faden gefunden zu haben. Selbstredend kann die Richtigkeit dieser Annahme nicht dadurch in Frage gestellt werden, dass bei den Weibchen dieser leitende Faden fehlt (ähnlich wie dies von Herrn v. Kiesenwetter bei der Käfergattung *Malthodes* bemerkt wird) und noch weniger deshalb, weil die Untersuchung mit Schwierigkeiten verbunden ist; man kann namentlich ältere Exemplare in dieser Hinsicht nicht anders untersuchen, ohne sie mehr oder weniger zu verstümmeln.

Dass wirkliche Uebergänge zwischen den Arten vorkommen, muss ich demnach durchaus bestreiten.

In ähnlicher Weise verhält es sich auch mit den übrigen Bienengattungen, wenngleich ich bei denselben nicht überall so ausgedehnte Untersuchungen angestellt habe.

Meine Absicht war hier vorzüglich, die Entomologen auf dies wichtige Unterscheidungsmerkmal zur Sonderung der Arten aufmerksam zu machen, und damit zu constatiren, dass die angeblichen Uebergänge nur scheinbar, dagegen eine bestimmte Grenze zwischen den Arten in der Natur in der That vorhanden ist.

Herr Professor Dr. H. Landois aus Münster i. W. hielt zunächst einen eingehenderen Vortrag über die Sprache der Ameisen. Die bisherigen Forscher seien der Ansicht, die Sprache dieser Insecten bestehe bloss in Zeichen oder Gesten, und man hielt theils die Fühler, theils die Kiefer für die vermittelnden Organe. Landois bringt nun den Beweis bei, dass auch den Ameisen eine wirkliche Tonsprache zukomme. Die so nahe verwandten Bienenameisen geben einen stridulirenden Laut von sich, und zwar sowohl die Männchen als die Weibchen. Was so von dieser Gattung *Mutilla* gilt, hat auch für die nächste Gattung *Ponera Ltr.* Gültigkeit. Ganz ähnliche Ton-Apparate haben nun auch unsere gesellig lebenden Ameisen. Sie sind an den Hinterleibsringeln belegen und

in ähnlicher Weise wie bei den Bockkäfern gebaut. Der Ton der Ameisen ist jedoch für das menschliche Ohr nicht vernehmbar. Die detaillirte Ausführung dieser interessanten Entdeckung soll in einem Specialwerke: »Thierstimmen«, baldigst mitgetheilt werden. — Ein zweiter Vortrag desselben Redners verbreitete sich über den »Westfälischen zoologischen Garten«, welcher augenblicklich zu Münster eingerichtet wird. Professor Landois hat sich mit einigen Freunden der Zoologie vereinigt, um einen zoologischen Garten anzulegen, der ausschliesslich nur europäische Thiere, und diese möglichst vollständig enthalten soll. Unsere einheimische Fauna enthält ja auch der interessanten Thierformen so viel, dass ein belustigender, wie namentlich auch ein belehrender Thiergarten daraus zusammengestellt werden kann. Redner theilt mit, dass das nöthige Terrain bereits erworben und die grösseren Gebäude schon in Angriff genommen worden; er legt die Pläne und das Programm der Versammlung vor und bittet, ihn durch Zeichnung von Antheilscheinen zu 10 Thlr. bei der Ausführung seines Planes zu unterstützen.

Herr Dr. von der Marck aus Hamm macht nachstehende Mittheilung: Im 6. Heft des 203. Bandes des »Archiv der Pharmacie« theilt S. 541 Herr C. Scholz in Branitz die Analyse eines angeblichen Fulgurits mit, der in einem aus der Provinz Posen erhaltenen Mergel gefunden war. Die chemische Zusammensetzung dieses Fulgurits war nach Scholz' Angabe folgende:

Wasser	2,49
Empyreuma	0,01
Kieselerde	0,83
Thonerde mit Spuren von Eisen	0,09
Kohlensaure Magnesia	0,38
Kohlensaure Strontianerde	11,41
Kohlensaure Kalkerde	84,79
	100,00

Herr Scholz schliesst seine Notiz mit den Worten: »Hier hätte der Blitz nicht Quarz, wohl aber die Erden zu schmelzen vermocht, und zwar als kohlensaure.«

Die grosse Unwahrscheinlichkeit dieser Behauptung, noch mehr aber die von Herrn Scholz selbst gegebene physikalische Beschreibung seines angeblichen Fulgurits beweisen, dass hier ein Irrthum vorliegt. Die Beschreibung lautet:

»Der Fulgurit war etwas über $2^1/_2$ Zoll lang, konisch; die Breite betrug ca. $^1/_2$ Zoll, am unteren Ende (der Spitze) mit einer Aushöhlung versehen, ausserhalb rauh, undurchsichtig von der schwachen, unregelmässig angeschmolzenen deckenden Schicht der Mergelsubstanz, innen durchscheinend, schwach gelblich, im äussern

Ansehen dem Quarz oder Opal nicht unähnlich, doch viel weicher, daher leicht zu zerschlagen. Von der Axe oder einer Linie, welche man sich mitten und der Länge nach gezogen denkt, war strahliges Gefüge nach den Seiten hin im Bruche sehr leicht sichtbar und fühlbar.«

»In der Höhe von wenig über 1 Zoll, mit einer sehr schwachen Höhlung in der Mitte beginnend, welche nach oben immer weiter wird. Die Ursache der Höhlung mag der dichtere Zustand der geschmolzenen Erden sein, wo natürlich ein überschüssig leerer Raum bleibt« u. s. w.

Nach der hier gegebenen Beschreibung lag derselben eine Belemnitenscheide mit Alveole zu Grunde und war diese durch die volksthümliche Benennung Donnerkeil mit Blitzröhre — Fulgurit — verwechselt.

Die chemische Zusammensetzung dieser Belemnitenscheide zeichnet sich durch einen sehr hohen Gehalt an Strontiancarbonat — gegen $11^1/_2$% — aus. Stammt der diese Belemnitenscheide einschliessende Mergel aus dem Kreidegebirge und führt die betreffende Kreideablagerung in ähnlicher Weise, wie die westfälische Mukronatenkreide, kleine Gänge von Strontianit, so möchte ein Gehalt der Scheidensubstanz an kohlensaurem Strontian gerade nicht ganz unwahrscheinlich sein. Es schien mir nun von Interesse, festzustellen, ob auch in unseren westfälischen Kreidebelemniten ein Gehalt an kohlensauerem Strontian nachzuweisen sei. Zu diesem Ende wählte ich ein Exemplar von *Belemnitella mucronata*, welches in unmittelbarer Nähe einer Grube gefunden war, welche gegen 1000 Ctr. Strontianit geliefert hatte. Kohlensaurer Strontian war indess darin nicht nachzuweisen.

Herr Professor von Koenen aus Marburg sprach über die geologischen Verhältnisse der Gegend von Wabern-Homberg-Borken zwischen Kassel und Marburg. Lehm und Schotter, so wie basaltische Gerölle verdecken die älteren Schichten vielfach; es treten aber viele Basaltkuppen, wie die von Homberg, Felsberg etc., und Basaltströme, wie bei Borken hervor. Darunter findet sich in grosser Ausdehnung Tertiärgebirge, theils Thone, die bei Borken und Lembach zur Ziegelfabrication benutzt werden, theils gelbliche Sande mit Knollensteinen und Quarziten mit Schilfresten, theils basaltische Tuffe, entweder feinkörnig mit Blattabdrücken, wie bei Holzhausen, oder grobkörnig mit Quarzbrocken, wie südlich von Gensungen und auch in der Stadt Kirchhain. Die Thone sind das älteste Glied und enthalten mehrfach Braunkohlenlager und gehören den »Melanienschichten« mit *Melania horrida* Dkr. an. Als Aequivalent der Sande sind wohl grobe rothe eisenschüssige Sande zu betrachten, welche auf einem Rücken

zwischen dem Lembach und der Efze, zwischen Berge und Lendorf bis Castorf bei Homberg anstehen und in Eisenschalen gelegentlich Blattabdrücke enthalten. Die Unterlage dieses Rückens ist der untere Muschelkalk bis incl. der Terebratelbänke, auf welche auch der oolithische Eisenstein von Mardorf stets aufgelagert ist. Am Nordabhange des Rückens kommt in einem Hohlwege »auf der Espe« unter dem Muschelkalk auch der Röth zu Tage. Ueber dem Muschelkalk liegen am Südende des Dorfes Lendorf, an der Strasse nach Lembach, graue Mergel mit zahlreichen *Gryphaea arcuata* und einzelnen schlecht erhaltenen glatten *Pecten* (*Hehlii?*). Ausserdem ist Lias noch westlich von Berge, am Wege nach Lendorf und in dessen Nähe aufgeschlossen; ich habe dort folgende Arten gefunden: *Amm. planicosta, Amm. obtusus, Amm. ziphus, Belemnites brevis, Gryphaea cymbium, Anomia sp., Pecten cf. Lohbergensis Em., P. textorius?, P. cf. acutiradiatus, Avicula cf. papyria Lkr., Cardinia cf. hybrida, Terebratula cf. numismalis, Rhynchonella variabilis, Pentacrinus scalaris.* Es sind dort schwärzliche Schiefer mit Thoneisenstein-Nieren, über welchen der rothe Tertiärsand liegt. Dieser lagert weiter südlich, bei Mühlhausen, direct auf dem Muschelkalk. Dieses Liasvorkommen ist von einigem Interesse, weil es die südlichsten Ausläufer der marburger Mulde, bei Volkmarsen und Ehringen, mit dem Lias von Eisenach und Gotha gewissermassen verbindet. Theils der Ueberlagerung von jüngeren Schichten, theils auch der Erosion, welche auch schon vor der Tertiärzeit in grösstem Massstabe erfolgt war, ist es zuzuschreiben, wenn der Lias zwischen Ehringen und Eisenach nur an so vereinzelten Puncten auftritt.

Herr Professor Schaaffhausen besprach einige Funde, die sich auf die Vorzeit unseres Rheinlandes beziehen, und zum Theil auf die der nächsten Umgegend. Die Flotte stolzer Schiffe, welche jetzt den Rhein befahren, lässt kaum noch den Gedanken aufkommen, dass die ersten Anwohner unseres Stroms mit ausgehöhlten Baumstämmen die Schifffahrt auf demselben bewerkstelligten. Dieser Einbaum ist das Vorbild des Kahnes und wie ein Rest der Urzeit ist er noch in Gebrauch auf den bairischen Gebirgsseen, wie auf den lauenburgischen Seen. In diesem Jahrhundert gebrauchten die Ellerbecker sie noch auf dem Kieler Hafen. Wie Vellejus Paterculus erzählt, fuhr ein Häuptling der Germanen auf einem solchen Einbaum über die Elbe, um den Caesar Tiberius zu begrüssen. Er fügt hinzu, dass dies ein gewöhnliches Fahrzeug bei ihnen sei. Es erwähnen auch Livius L. XXI, 26 und Plinius L. XIV, 41 dieselben. Ein solcher Kahn aus Eichenholz befindet sich im Wallraff'schen Museum in Cöln: er wurde 1857 auf der Wahner Haide, und zwar im Lindener Bruch beim Torfstechen gefunden, an einer Stelle, die vom heutigen Rheine etwa 1 Stunde

entfernt ist. Er lag 5' tief, umgekehrt im Torf, es fand sich aber nichts darunter oder in seiner Nähe; er ist $15^1/_2$' lang, in der Mitte nur 10" hoch, die Höhlung ist nur 7" tief, so dass es kaum begreiflich ist, wie ein Mensch, der auf dem kleinen Sitze an einem Ende sass, das Umschlagen des glatten, runden und etwas krummen Baumes hat vermeiden können. Solche im Torf und auf festem Lande gefundene Kähne geben Auskunft über den früheren Wasserlauf der Ströme. Wiewohl man angibt, dass die Agger sich bei Troisdorf ehemals getheilt und einen Arm nördlich abgegeben habe, der bei Wahn in den Rhein floss, so ist es doch viel wahrscheinlicher, dass der 30 bis 40 Morgen grosse Lindener Bruch der Rest eines alten Rheinarmes ist, der hier versumpfte, und dass in noch früherer Zeit der Rhein die ganze Thalebene zwischen Wahn und Walberberg, die 3 Stunden breit ist, ausfüllte. Die stärkere Bewaldung des Landes erklärt den mächtigeren Lauf der Ströme der Vorzeit nicht, von dem die alten Rheinufer an vielen Stellen des Thales Zeugniss geben; es sind die grösseren Gletscher der sogenannten Eiszeit, womit man diese Erscheinung in Verbindung bringen muss. Dass aber der Kahn ein so hohes Alter nicht in Anspruch nehmen kann, geht daraus hervor, dass an seinen beiden Enden scharfe Beilhiebe erkennbar sind, die wohl nur ein Bronzebeil oder eine eiserne Axt hervorbringen konnte. Ein zweiter Kahn solcher Art, es ist ein Buchenstamm, wurde vor $1^1/_2$ Jahren aus dem Laacher See gehoben, wo er schon seit 1870 sichtbar geworden war, indem das eine Ende über dem Wasser hervorragte. Herr Jürgens S. J. hat ihn herausnehmen lassen uud die vorgelegte Zeichnung angefertigt; er ist $12^1/_2$' lang und $1^1/_2$' breit; im Innern lagen 5 roh bearbeitete Lavablöcke und Bimsstein, der dort den Uferrand bildet, also wohl vom See hineingespült war.

Hierauf legt der Redner einen merkwürdigen Schädel vor, der im alten Bett der Lippe bei Hamm 27' tief bereits 1844 gefunden und ihm kürzlich von Herrn v. Griesheim in Bonn übergeben worden ist. Es ist ein Lappenschädel. Dieser Fund ist entscheidend für die mehrfach, aber oft ohne hinreichende Gründe aufgestellte Behauptung, dass in der Vorzeit vor der indogermanischen Einwanderung ein finnischer oder mongolischer Menschenstamm sich bis nach Westeuropa verbreitet habe. Die kleinen rundlichen Schädel der ältesten skandinavischen Steingräber gaben die erste Veranlassung zu dieser Annahme. Der vorliegende Schädel hat in den Maassen eine grosse Uebereinstimmung mit diesen und zeigt die dieser Rasse zukommende eigenthümliche Bildung des Zahnbogens. Die alten Iberer und Ligurer gelten als von finnischer Abstammung. Auch die Verwandtschaft des Baskischen mit den finnischen Sprachen deutet auf gemeinsamen Ursprung.

Sodann zeigt der Vortragende einen bereits im Jahre 1852 in

einem Lavabruche am Plaidter Hummerich gefundenen Krotzenstein, in dessen Mitte, als er in zwei Stücke geschlagen wurde, ein Eisen steckte, das die Form eines sehr grossen Hufnagels hat. Dasselbe liegt mit zwei Seiten und dem Kopfe der Lava dicht an, nach der andern Seite befindet sich eine Höhlung, die bei der Auffindung mit einer erdigen Substanz gefüllt war. Die eine Hälfte des Blockes, in der die abgebrochene Spitze des Nagels sichtbar war, wurde leider nicht aufbewahrt. Die bestimmte Aussage des Grubenaufsehers Joh. Stein in Plaidt, der als ein glaubwürdiger Mann bekannt ist, und neben dem Blocke stand, als er zerschlagen wurde, lässt den Gedanken an einen Betrug nicht aufkommen. Eine unabsichtliche Täuschung wird durch den genauen Fundbericht ebenso ausgeschlossen. Während man früher die Thätigkeit der Vulkane am Niederrhein in die tertiäre Zeit zurückversetzte, in der sie jedenfalls ihren Anfang nahm, und das Meer den Fuss der feuerspeienden Berge bespülen liess, wies schon 1822 Steininger darauf hin, dass die letzten vulkanischen Eruptionen in der Eifel, am Rhein und in der Auvergne in eine Zeit fielen, wo diese Gegenden rücksichtlich des Meeresstandes und der Thalbildung bereits ihre gegenwärtige Gestalt erlangt hatten. Diese Ansicht wurde durch von Oynhausen und von Dechen bestätigt. Die Geologen hielten aber doch meist an der Annahme fest, dass die jüngsten Eruptionen in die vorgeschichtliche Zeit zu setzen seien. Dem Versuche Steiningers, die bekannte Erzählung des Tacitus, L. XIII, 57, von einem im Lande der Vibionen aus der Erde hervorgebrochenen Feuer auf ein solches Ereigniss zu beziehen, treten schon 1824 Nees v. Esenbeck und Nöggerath entgegen, die darin nur einen Wald- oder Haidebrand erkennen wollten. Noch einmal sprachen sich 1851 von Eichwald und 1853 Zimmermann dafür aus, dass jene Stelle des Tacitus ein vulkanisches Ereigniss schildere. Die Unzuverlässigkeit der übrigen angeblichen Funde von Culturresten in den Bimssteinlagern bei Neuwied und unter der Lava in der Eifel haben von Dechen 1861 und Nöggerath wie schon früher, noch einmal 1868 nachgewiesen. Sowohl von Leonhard wie Daubeny verweisen deshalb die vulkanischen Ereignisse unserer Gegend in die Vorzeit, nur Scrope ist nicht abgeneigt, solche, wegen des frischen Aussehens mancher Lavaströme noch in die Römerzeit zu setzen. Was aber jene Stelle bei Tacitus angeht, so möchte die Deutung, dass sich dieselbe auf einen Wald- oder Haidebrand beziehe, doch wohl schwerlich festzuhalten sein. Die Worte *ignes terra editi* deuten nur auf ein vulkanisches Feuer, nur auf ein solches, nicht die gewöhnliche Erscheinung eines Waldbrandes, erklärt die abergläubischen Vorkehrungen, dasselbe zu löschen. Schmutzige Kleider gelten den Römern auch als ein Mittel, das Einschlagen des Blitzes zu verhüten. Was den Menschen bei einem Wald- und

Haidebrand am meisten belästigt, ist der erstickende Qualm und Rauch; davon sagt Tacitus kein Wort. Dass unter den Juhones oder Vibiones die Ubier gemeint sein dürften, wird allgemein zugestanden. Dann kann aber unter der *Colonia nuper condita* nur Cöln und nicht etwa eine der andern Militärstationen am Rhein verstanden werden. Da in der Nähe von Cöln niemals vulkanische Ausbrüche stattfanden, so bleibt nur die Annahme übrig, dass man in Rom bei Mittheilung eines merkwürdigen Naturereignisses am fernen Rhein die Bestimmung der Oertlichkeit nicht genau genommen, und einen Vorgang, der vielleicht 12 Stunden von Cöln sich ereignete, auf diese Stadt selbst bezogen habe.

Wiewohl die Angabe, dass im Gebiete von Rom noch in geschichtlicher Zeit Lavaausbrüche stattfanden, über die keine Nachricht vorliegt, minder zweifelhaft geworden war, indem man glaubte, dass die Thongeräthe, die man unter einer Peperinablagerung fand, durch einen angelegten Gang dahin gelangt oder durch eine Spalte hinabgefallen seien, so ist neuerdings durch eine Prüfung von Sachverständigen festgestellt, dass hier in der That menschliche Culturreste von einem Lavastrome überschüttet worden sind. Ebenso steht es jetzt unzweifelhaft fest, dass in Frankreich, dessen vulkanische Bildungen in der Auvergne und im Vivarais mit denen unserer Gegenden die grösste Uebereinstimmung zeigen, der Mensch Zeuge der letzten vulkanischen Ausbrüche gewesen ist. Es sind jetzt zwei Funde einer Lavabreccie vom Vulkane la Denise bei le Puy-en-Velay vorhanden, welche Menschenreste einschliessen, die kürzlich Sauvage (Révue d'Anthropologie, Paris 1872. 2) beschrieben hat. Wie diese Zeichen einer andern Organisation an sich tragen, so ist dasselbe bei den menschlichen Gebeinen der Fall, die im vorigen Jahre bei einem Kellerbau in Coblenz mit Thierknochen im vulkanischen Sande unter einer festen Britzschicht gefunden worden sind. Von diesem Funde durch Herrn Geh.-Rath Wegeler sofort benachrichtigt, konnte der Redner an Ort und Stelle noch die näheren Umstände feststellen, über die er schon bei der Anthropologen-Versammlung in Wiesbaden im September vorigen Jahres berichtet hat.

Zuletzt zeigt der Vortragende einen zierlichen eisernen Schraubenschlüssel von einem Radschlossgewehr aus dem Anfang des 16. Jahrhunderts, so wie einen aus gebranntem Thon roh gefertigten Spinnwirtel vor, die nicht, wie ihm angegeben war, in einem Lavablocke, sondern zwischen den Blöcken eines Lavabruches auf der Spitze des Nastkopfes bei Andernach gefunden worden sind.

Hierauf folgt eine Unterbrechung der Vorträge zur Erledigung geschäftlicher Angelegenheiten. Dieselben betreffen zunächst die

Rechnungsablage, welche von den Herren Revisoren für richtig befunden worden war, worauf dem Herrn Rendanten Henry Decharge ertheilt und ihm für seine Mühewaltung ein Dank ausgesprochen wurde. Sodann wird die definitive Bewilligung der Versammlung bezüglich der in Wetzlar beschlossenen Beitragserhöhung auf 2 Thlr. eingeholt, wogegen sich keine Stimme erhebt. Der Herr Präsident gedenkt ferner eines Aufrufes zur Errichtung eines Denkmals für Justus v. Liebig, und, indem er die Anwesenden zur Betheiligung an diesem Unternehmen einladet, werden zugleich Inscriptionslisten hiefür in Umlauf gesetzt. Es erfolgt nun die Wiederwahl der ausgeloosten Vorstandsmitglieder, nämlich des Sections-Directors Herrn Prof. Dr. Karsch in Münster und der Herren Bezirksvorsteher Dr. Wilms in Münster und Dr. Löhr in Köln. Hieran reiht sich die durch Acclamation vollzogene Wiederwahl der Herren Beamten des Vereins, und zwar des Wirkl. Geh.-Raths v. Dechen als Präsident, Dr. L. C. Marquart als Vice-Präsident, Dr. Andrä als Secretär und des Buchhändlers Henry als Rendant. — Für das Jahr 1876 wird auf Grund einer Einladung des Herrn Bürgermeisters von Trier diese Stadt zur Abhaltung der General-Versammlung in Aussicht genommen.

Nach einer kurzen, der Erholung bestimmten Pause werden die Vorträge wieder aufgenommen.

Herr Bergrath Hundt aus Siegen machte nachstehende Mittheilung. Indem ich mir erlaube, Ihnen eine Anzahl fossiler Knochen vorzulegen, welche ich auf Veranlassung unseres verehrten Herrn Präsidenten in diesem Jahre aus den Höhlen der Kalke des Bigge-Thales bei Heggen habe sammeln können, will ich Ihnen in kurzen Worten den Fundort näher beschreiben, während ich die nähere Bestimmung derselben in zoologischer Beziehung den Herren Zoologen überlassen muss, von denen ja bewährte Männer heute unter uns verweilen.

Da wo die Bigge, aus der Gegend von Olpe herabfliessend, Attendorn berührt, und sich späterhin bei Finnentrop mit der Lenne vereinigt, erstreckt sich zwischen beiden Orten auf dem linken Ufer ein Kalkplateau von ca. 2 Stunden Länge und 1 Stunde Breite.

Dieses Plateau wird gebildet aus den massigen Korallen-Kalken der mittleren Abtheilung der devonischen Formation, den sie begleitenden Stringocephalen-Kalken und den Goniatiten und Clymenien-Kalken, den Fundpunkten schöner Marmorarten.

Letztere treten namentlich im Bigge-Thale selbst auf, und bilden gegen Südosten die Grenze gegen die Lenne-Schiefer.

Die neue Eisenbahnlinie Finnentrop-Olpe hat das Bigge-Thal der Industrie jetzt völlig erschlossen und namentlich sind die Kalke

der Gegenstand bergmännischer Thätigkeit geworden, indem die abgesprengten Massen weithin als gebrannte und rohe Kalke für den Ackerbau, die Technik und insbesondere den Hüttenbetrieb zum Versandt kommen.

Bereits früher haben sich beim Bauen der Chaussee durch's Thal in den Schlotten und Kalksintermassen der dichten Kalke Zähne und Knochen des Höhlenbärs gefunden, aber erst in letzter Zeit sind grössere Höhlenräume erschlossen worden und im Laufe dieses Jahres eine ganz ausgedehnte Höhle zwischen dem Dorfe Heggen und dem Bigge-Thal.

Sie liegt in einem Kalksteinhügel, welcher sich bis 200 Fuss über die Thalsohle erhebt und liegt ihr Eingang an der nordöstlichen Seite ca. 40 Fuss über dem Thale.

Ich vermag Ihnen eine Zeichnung derselben vorzulegen durch deren Einsicht Sie sich ein klares Bild von ihr machen können.

Ueber 200 Meter weit erstrecken sich die offenen Räume westwärts, die eine Höhe von 4 bis 7 Meter haben und theilweise mit schönen Tropfsteinbildungen erfüllt sind.

Der Besitzer des Bruches, Wiemes in Siegen, hat sie öffnen lassen, und für die Erforschung dem naturhistorischen Verein in liberaler Weise zur Disposition gestellt.

Sie ist erfüllt mit Lehm, in welchem Bruchstücke von Kalksteinen liegen. Sie erhebt sich am nördlichen Ende anscheinend einer Oeffnung von Tage zu und liegen hier grössere sandige Lettenmassen mit Kalksteinen bis zur Kluft in der Firste. Hier fand man den ersten fossilen Unterkiefer von *Bos*.

Weitere Untersuchungen haben in der Höhle selbst wegen der Schwierigkeit, die Massen zu Tage zu fördern, noch nicht geschehen können und müssen der Zukunft noch vorbehalten bleiben.

Die Höhle ist eine sogenannte Einsturzhöhle, durch welche periodisch die Fluthen der Bigge sich müssen ergossen haben, als sie statt am Südrande am Nordrande das Plateau durchfloss und über die alten Kalksteinfelsen in Cataracten sich ergoss.

Die Lehm- und Gesteinsmassen sind eingeschwemmt und mit ihnen fossile Knochen der Thiere, welche zu Ende der Tertiärzeit in der Gegend an der Bigge hausen mussten.

Die vorliegenden Knochen, deren nähere Bestimmung ich hier anwesenden bewährten Zoologen überlassen muss, stammen von Fleischfressern und Wiederkäuern.

Was nun speciell den Fundort dieser fossilen Knochen anbetrifft, so liegt dieser in einer östlichen Verzweigung der neuen Höhle, welche beim Bruchbetriebe ca. 20 Meter vom Eingange erschlossen wurde.

Es zeigte sich plötzlich im Monat April d. J. ein Raum im

dichten Kalk, welcher ca. 3 Meter hoch und 1 Meter weit war. Derselbe war ganz mit sandigem Lehm und Kalksteinknollen erfüllt und in dieser Masse lagen die Knochen bunt durcheinander, zum Theil ganz mit Kalksinter überzogen. Nach oben und unten verlief sich der Höhlenraum in offene Spalten, die früheren Zu- und Abgänge der Bigge-Wasser.

Jetzt ist der Raum, der nur etwa 3 Meter lang war, aufgeräumt und seiner Knochen entleert, bis weitere Aufschlüsse seine nähere Verbindung mit der Haupthöhle ergeben werden und damit auch wohl neue Funde der Reste einer ausgestorbenen Thierwelt.

In Folge der Aufforderung des Herrn Hundt, dass sich Fachmänner darüber äussern möchten, von welchen Thieren die ausgelegten Knochen herstammten, nahm Herr Prof. Troschel Veranlassung, eine Musterung zu halten, als deren vorläufiges Resultat sich das Vorhandensein der nachstehenden Thierreste herausstellte: vom Rennthier ein Geweihstück, Schädeltheile und wahrscheinlich auch dessen Wirbelknochen; ein Oberschenkel vom Pferde; Kiefertheile mit Zähnen von Hyänen; Schädel einer Hundeart, vielleicht vom Wolfe; Unterkiefer von einem wieselartigen Thiere und der Backzahn eines Rhinoceros. Eine gründliche Untersuchung mag noch manche weitere Bestimmung ergeben; die obigen Angaben waren nur das Resultat oberflächlicher Beschauung.

Herr Dr. Goldenberg aus Saarbrücken legte das erste und die Abbildungen zu dem zweiten Hefte der fossilen Thierreste aus dem Steinkohlengebirge des Saarbrücker Steinkohlengebietes vor. Die vorgelegten Abbildungen bringen die neuesten Entdeckungen aus dem Steinkohlenbecken von Saarbrücken, nämlich 6 Insectenreste (3 *Dictyoneura*, 1 *Termites*, 1 *Blattina* und 1 Fulgora), 2 Schneckenreste (*Palaeorbis ammonis* und *Protopupa anthracophila*), 1 Lynceus-Rest (*Lyncites ornatus*), 3 Anthracosien (*Anthracosia Goldfussiana*, *Weissiana* und *gigantea*), 3 Muschelkrebse (*Estheria limbata*, *rugosa* und *Leaia Leidyi* var. *Kliveriana*, *Cypridina elongata*, *Protogammarus* und einen Abdruck des Thieres von *Estheria rugosa*. Alle diese Abbildungen sind mit Hülfe der *Camera lucida* gezeichnet in doppelter oder achtfacher Vergrösserung. Die jetzt vorliegenden Thierreste des Saarbrücker Steinkohlengebirges weisen entschieden auf eine Süsswasserbildung, auf Moor- und Sumpfboden hin.

Herr Dr. Lasard aus Berlin legte verschiedene für das Bonner Museum bestimmte Stücke grönländer Mineralien vor, wie Kryolith, Thomsonit, so wie einen bei einem obersteiner Händler aufgefundenen brasilianischen Bergkrystall, welcher

eine ganz ungewöhnliche Anzahl von Mineralien, wie Rutil, Staurolith, Cyanit u. a., eingeschlossen enthält. — Im Hinblick auf die im nahen Lahnthal auftretenden Phosphorite macht der Vortragende einige Mittheilungen über die Lagerstätten des Phosphorits in Süd-Carolina, welche vom Amerikaner Holmes ausführlich beschrieben worden sind. Während die Phosphorite im Lahnthal an der Grenze von Silur und Devon auftreten, gehören die eben erwähnten von Süd-Carolina zum Postpliocän. Dieselben lagern auf einem an 700′ mächtigen, zum Eocän gehörigen Mergellager (Great Marl Bed), welches mit Resten von Polythalamien, Fischresten und Zähnen und Knochen von Cetaceen erfüllt ist. Knollen mit denselben Versteinerungen wie im Eocän, gemischt mit Resten vom Mammut, Mastodon, Rhinoceros, Megatherium und Hadrosaurus, bilden die Phosphoritlager mit einem Gehalt an 60% phosphorsaurem Kalk. Die Umwandlung eines Carbonats in ein Phosphat erfolgte selbstverständlich durch Auflösung des kohlensauren Kalkes und Ersetzung durch die Phosphorsäure der thierischen Reste, welche mit den Knollen zusammenlagerten.

Herr Wirkl. Geh.-Rath v. Dechen hielt einen Vortrag über Leopold von Buch. Derselbe ist bereits im Correspondenzblatt No. 2. Seite 1—59 abgedruckt.

Nach Beendigung dieses Vortrages überreichte noch Herr Districtsarzt Dr. Arnoldi aus Winningen eine Anzahl devonischer Versteinerungen seiner Gegend für die Sammlung des Naturhistorischen Vereins, worauf der Schluss der Sitzung gegen 2 Uhr erfolgte.

An 200 Theilnehmer vereinigten sich sodann zum Mittagessen in dem mit einem Zelte überdachten Garten und den angränzenden Räumen des Gasthofes von Hackenbruch, wo die Vorträge einer Musikcapelle, im Wechsel mit eben so anregenden als dem Geiste der Versammlung entsprechenden Toasten, eine durchweg von Frohsinn getragene Stimmung hervorriefen. Mit dem lebhaftesten Beifall wurde der Kaisertoast des Herrn v. Dechen aufgenommen, in welchem, ausgehend von der Gesetzmässigkeit in der Natur, der wir uns stets fügen müssten, wenn wir ein menschenwürdiges Dasein führen wollten, darauf hingewiesen wurde, dass wir zu gleichem Zweck uns auch den staatlichen Gesetzen unterzuordnen hätten, und dass daher die erstandene Opposition an einer Stelle, wo sie nicht erwartet werden konnte, nur zu der Ueberzeugung führt, dass eben so wenig wie in der Natur die Opposition im Staate Erfolg haben

kann, worauf, anknüpfend an das hohe Beispiel in diesem Kampfe unseres Kaisers, dessen mit begeisterten Hochrufen gedacht wurde.

Es folgte hierauf noch eine grosse Reihe oft sehr lebhaft applaudirter Toaste und unter diesen ein sehr humoristischer des Herrn Bürgermeisters Kaifer auf die Gäste und den Vereins-Präsidenten; ferner ein Toast des Herrn Bürgermeisters Kruft auf Herrn Ober-Regierungsrath Sack aus Coblenz, welcher in Verhinderung des Herrn Ober-Präsidenten von Bardeleben und des Herrn Regierungs-Präsidenten Seitens der Staatsbehörde die Gesellschaft mit seiner Anwesenheit beehrte, des Herrn v. Dechen auf die Stadt Andernach und das Festcomite, des Herrn Dr. Marquart auf die einzige Repräsentantin der Damen, einer Tochter des Herrn Prof. Schödler aus Darmstadt, welcher, für diese Anerkennung dankend, dem abwesenden Herrn Berghauptmann Nöggerath und dem alten Vater Rhein, »in dessen Nähe sich die Versammlung so wohl fühle«, ein Hoch ausbrachte. Ein von Herrn A. Weinholz dem naturhistorischen Verein gewidmetes Lied ermunterte zu dessen Vortrage im fröhlichen Chorgesange. Gegen 6 Uhr zerstreute sich die Gesellschaft, und während ein Theil derselben zunächst das Judenbad und die spätromanischen Denkmäler der Architektur, Wachtthurm und Pfarrkirche besuchten, wanderte der überwiegende Theil sogleich dem eine halbe Stunde entfernten Kranenberg zu, von dessen Höhe man einen prächtigen Blick über das Rheinthal bis Ehrenbreitstein und in das ausgedehnte Neuwieder Becken geniesst. Auf der Kuppe des Berges hatten sich bereits Tausende der Bewohner umliegender Ortschaften und Andernachs eingefunden, welche die eintreffenden Gäste mit gewaltig wiederhallenden Böllerschüssen begrüssten und mit sichtlichem Vergnügen gekommen waren, um an dem genussreichen schönen Tage Theil zu nehmen. Gegen 8 Uhr kehrte man zur Stadt zurück, wo bei eingetretener Dunkelheit eine imposante magische Beleuchtung des Wachtthurms, der Pfarrkirche und grösseren Plätze durch bengalisches Feuer die Gäste überraschte und Andernacher Bürger dem Vereins-Präsidenten Herrn v. Dechen einen mit Gesangvorträgen verbundenen Fackelzug brachten. Concert und Ball im Gasthofe »Zur Glocke« bildeten den Abschluss dieses so angenehm verlebten Tages.

Mittwoch den 27. Mai wurde die nach dem Programm in Aussicht gestellte Excursion an den Laacher See unternommen. Schon um 8 Uhr, an einem so prächtigen Morgen, wie ihn der Wonnemonat nur immer gewähren konnte, bevölkerte sich Andernachs Marktplatz nicht nur mit den bereits vom vergangenen Tage anwesenden Gästen, sondern auch mit vielen Theilnehmern, welche erst mit den Frühzügen der Eisenbahn eingetroffen waren, im Ganzen wohl mehr als 200 Personen. Gleichwohl hatte das überaus

thätige Localcomite in umsichtigster Weise Sorge getragen, dass eine genügende Anzahl Wagen mannichfaltigster Auswahl für den Transport Aller vorhanden war, wobei nicht unterlassen werden darf, in dankbarster Anerkennung der Opferwilligkeit der Andernacher Bürger zu erwähnen, indem sie nicht allein die ihnen selbst angehörigen Fahrgelegenheiten, ja, sogar zum Theil in Neuwied und Coblenz für eigene Rechnung requirirte den Mitgliedern des Vereins zur Verfügung gestellt hatten. Gegen $8^1/_2$ Uhr setzten sich dann mehrere 20 Wagen, in Begleitung einiger Reiter, in Bewegung und eilten zunächst auf der Mayener Strasse den grossartigen, durch Tagebau aufgeschlossenen Trassgruben der Herren Herfeld bei Plaidt zu, wo die Gesellschaft unter Führung der Eigenthümer mit grossem Interesse von den Lagerungsverhältnissen und der Gewinnung des vulcanischen Materials Einsicht nahm und auf die Puncte aufmerksam gemacht wurde, an denen bereits die Römer die Ausbeutung betrieben hatten. An einer kühlen Tuffwand zeigte sich eine lange Tafel gedeckt und reichlich mit den einladensten Erfrischungen ausgestattet, denen allseitig mit den dankbarsten Empfindungen zugesprochen wurde. Nicht minder freundlich war hierauf der Empfang in den bei Kruft belegenen Trassgruben der Herren Landau und Zervas und an den sodann besuchten Lavabrüchen bei Niedermendig, wo die Ankommenden von einem Musikcorps begrüsst wurden und ein Theil derselben, unter Führung des Herrn Commercienraths Landau, in die von Fackeln und Magnesiumlicht erleuchteten Mühlsteingruben hinabstieg und diese, so wie den ebenfalls erhellten Bierkeller des Herrn Iken in Augenschein nahm, während Andere es vorzogen, auf der Oberwelt zu bleiben und hier sogleich von der Seitens der genannten Industriellen gespendeten sehr erquickenden Bewirthung Gebrauch zu machen, da Luftwärme und Staub hierzu sehr anregend gewirkt hatten. Nach kurzem Aufenthalt wurde die Reise wieder fortgesetzt und der Wagentross brachte seine Insassen gegen 1 Uhr an den Laacher See.

Die Zeit bis zum Mittagessen wurde hier mit kleinen Wanderungen in Waldesgrün, so wie nach der Klosterkirche und deren Umgebung ausgefüllt und dann das Mahl von dem grössten Theile der Gesellschaft unter schattigem Laubdach vor dem Gasthofe von Dahmen, von Anderen und den Vorstandsmitgliedern insbesondere in den Sälen des Lokals eingenommen. Auch hier fehlte es nicht wie am vorhergehenden Tage an ansprechenden und sehr beifällig aufgenommenen Toasten, die namentlich von den Herren Geh.-Rath Mevissen, v. Dechen, Ober-Regierungsrath Sack, Kammerdirector v. Bibra und Prof. Troschel ausgebracht wurden. Auch eine grössere Anzahl Damen erhöhte die Festfreude durch ihre Anwesenheit, und unter allgemeiner Fröhlichkeit war die fünfte Stunde her-

angekommen, die zum Aufbruch mahnte, worauf der Wagenzug den Weg über Wassenach nach Tönnisstein einschlug und an diesem lieblichen Puncte die Gäste noch einmal zu kurzer Rast und Einnahme des Kaffees aussetzte. Durch das Brohlthal hinab ging es nun rasch der Eisenbahnstation Brohl zu, von wo die Theilnehmer unter herzlichem Abschied und reich an angenehmen Rückerinnerungen, so wie mit den dankbarsten Empfindungen für das so überaus gastfreundliche Andernach der Heimath zueilten.

Bericht über die Herbstversammlung des Naturhistorischen Vereins für Rheinland und Westfalen.

Die übliche Herbstversammlung in Bonn wurde am 5. October abgehalten, nachdem am Abend vorher im Lokale der Gesellschaft »Eintracht« die bereits aus der Ferne angelangten Mitglieder von einer Anzahl einheimischer freundlichst begrüsst worden waren. Die Betheiligung war eine recht zahlreiche, doch hatten sich von auswärts nur wenige Vereinsgenossen, unter ihnen auch einige aus Westfalen, eingefunden. Die Eröffnung der Sitzung fand gegen 10 Uhr Morgens in dem der Gesellschaft angehörigen Gebäude durch den Herrn Vereinspräsidenten Excellenz von Dechen Statt, und wurde mit einer Besichtigung der neuerbauten Museumsräume und der in der Aufstellung begriffenen Sammlungen eingeleitet, woran sich die nachfolgenden wissenschaftlichen Vorträge reihten.

Herr Professor Troschel sprach über gewisse Organe der Thiere, welche dazu benutzt werden, fremde störende Einflüsse von der Oberfläche des Thierkörpers zu beseitigen, und die er als Organe der Reinlichkeit oder der Abwehr bezeichnete. Viele höhere Thiere, Säugethiere und Vögel, sorgen für die Reinlichkeit ihrer Haut durch Bäder im Wasser oder auch wohl sogar im Sande; die meisten niederen Thiere leben gleichsam in beständigem Bade, da sie ihren steten Aufenthalt im Wasser haben. Dass das jedoch nicht überall genügend sei, lehren uns Organe der Reinlichkeit, wie sie selbst Wasserthieren zukommen. Auch das Absuchen des Ungeziefers bei manchen höheren Thieren gehört eigentlich nicht in unser Thema,

da es theils nicht die Reinlichkeit zum Zweck hat, sondern als Ergreifen von Nahrung angesehen werden kann, wie bei den Staaren, die auf dem Rücken des weidenden Viehes die schmarotzenden Insecten zu finden wissen, theils nur von höheren Thieren geübt wird, die mit Intelligenz verfahren, wie die Affen, Hunde und selbst der Mensch. Tschudi erzählt, dass es bei den Peruanern für das höchste Zeichen der Freundschaft und Hochachtung gilt, wenn Einer dem Andern die Läuse absucht um sie zu essen; er erklärt dadurch den Umstand, dass diese Leute so kurze, stark abgenutzte Vorderzähne haben, und dass man so häufig auf ihren Lippen die Reste der Läuseleichen wahrnimmt.

Vielfach werden aber von den Thieren besondere Werkzeuge zur Erhaltung der Reinlichkeit benutzt, deren sie sich entweder beiläufig dazu bedienen, oder die ihnen ausschliesslich für diesen Zweck von der Natur verliehen sind.

Zu den ersteren gehört z. B. die Zunge, mit der manche Säugethiere theils den eigenen Körper belecken, theils in mütterlicher Sorge die neugeborenen Jungen von anhaftenden Unreinlichkeiten befreien. — Manche Säugethiere verjagen lästige Insecten durch Schlagen mit dem Fusse, wie die Pferde, wenn sich Bremsen oder Fliegen an ihrem Bauche festgesetzt haben, oder sie suchen sich derselben durch Schütteln des Körpers zu entledigen, was man so oft bei Säugethieren und Vögeln sieht. Auch der Mensch schlägt sich wohl ins Gesicht, um eine Mücke, die ihn auf der Wange des Blutes berauben will, zu verjagen, freilich meist ohne den gewünschten Erfolg.

Ein eigentliches Werkzeug zur Vertreibung der peinigenden Insekten ist dem Pferde, als Wedel, der langhaarige Schweif, dessen Verstümmelung beim sogenannten Englisiren also eine doppelte Grausamkeit ist. Ebenso werden die Nägel und Krallen vielfach zum Organ der Reinlichkeit, indem sie durch Kratzen oder Schaben abgestossene Hauttheile oder fremde Körper entfernen. Auch den Schnabel sehen wir häufig als ein Organ verwenden, mit welchem die Vögel fremdartige Stoffe von ihrer Haut fortschaffen, und sich putzend die Federn ordnen, damit sie vollständiger decken und schützen. Man kann diese Thätigkeit wohl nicht auf die Eitelkeit der Thiere schieben, sondern sie wird ihnen nützlich zur Erhaltung der Gesundheit und des Wohlbehagens. — Wie zahlreiche Beispiele könnte man von Arachniden, Insecten und Crustaceen anführen, wo sich Dornen oder Borsten in Reihen geordnet einem Kamm, Haare zu Büscheln vereinigt einer Bürste vergleichen lassen, mit denen dann diese Thiere ihre Fühlhörner kämmen oder verschiedene Theile ihrer Leibesoberfläche bürsten. Man betrachte nur eine Mücke, eine Fliege, eine Ameise aufmerksam und geduldig, und man wird staunen mit welcher Zierlichkeit und Geschicklichkeit diese kleinen

Geschöpfe ihre Fühlhörner, Augen oder andere Körpertheile kämmen, striegeln und bürsten.

Besonders hob der Vortragende die Pedicellarien der Seeigel und Seesterne hervor, über deren Zweck und Bedeutung man bis in die neuste Zeit die verschiedenste Auffassung gehabt hat. Sie ergreifen als kleine Zangen fremde Gegenstände, Sand, Schlamm, kleine Thierchen, und werfen sie fort, um die zarte und empfindliche Haut rein zu erhalten. Denselben Zweck scheinen die sogenannten Vogelköpfe der Bryozoen zu haben, die vollkommen geeignet sind dieselben Functionen zu erfüllen wie die Pedicellarien.

In der Ueberzeugung, dass die Natur nichts überflüssiges schafft, fragen wir oft: wozu hat wohl das Thier dieses oder jenes Organ? Wenn man die Reinlichkeit als ein hochwichtiges in die Existenz der Thiere eingreifendes Moment anerkennt, wird man gewiss viele Organe, die bisher räthselhaft oder überflüssig erschienen, richtig verstehen und würdigen lernen. Man wird sich bei fortgesetzter Beobachtung und gehöriger Aufmerksamkeit auf diese Kategorie von Thätigkeiten überzeugen, dass die Natur noch viel zahlreichere Mittel anwendet, als sie hier namhaft gemacht werden konnten. Bei einer Erweiterung dieser Kategorie wird man solche Organe vielleicht noch passender Organe der Abwehr nennen können.

Herr G. Becker machte nachstehende botanische Mittheilungen.

Anfangs August 1874 fand sich auf einem Acker bei Bonn auf Thonboden, in Gesellschaft von *Anagallis arvensis* und *coerulea*, ein kräftiges Exemplar, dem Aeussern nach eine Anagallis, welches aber durch seine eigenthümlich gefärbten Blüthen in die Augen fiel. Die Pflanze wurde vorsichtig ausgestochen, demnächst in einen Topf gepflanzt, und in ihren Hauptheilen gleich abgezeichnet. Die ganze Pflanze in ihrem dermaligen Zustande war, wie folgt.

Aus der Pfahlwurzel entwickelte sich ein Haupttrieb, vom Grunde ab vierkantig, mit je zwei, nach oben hin fünfkantig mit je 3 Blättern, ca. 0,4 M. lang. Jüngere Triebe waren in der Entwickelung begriffen, und zwar in grosser Anzahl.

Blätter des Haupttriebes normal, herzeiförmig mit stumpfer Spitze, fahlgrün, unterseits schwarz punctirt, ganz wie bei *Anagallis arvensis* und *coerulea*. Nach 14 Tagen, binnen welcher Zeit die Spitze des Haupttriebes sich entsprechend verlängert, erschienen die Blätter regelmässig zu 4, wie auch die Blüthenstengel, und diese stets aufwärts gerichtet und in dieser Direction bleibend.

Die Blüthentheile an diesem Exemplare nun finden sich durchaus in einem anormalen Zustande. Nicht einzelne Blüthen sind in dieser Erscheinung anzutreffen, sondern alle Blüthen eines

Triebes und grösseren Zweiges ganz gleichmässig, sowie andererseits an einzelnen Trieben alle Blüthen und Früchte im ganz normalen Zustande sich befanden, und erst nach einigen Wochen nicht mehr so freudig weiter wuchsen, wie es Anfangs der Fall.

Kelch, in der Knospenlage mit den Kronblättern dachziegelig übereinandergehalten, besteht aus fünf einzelnen freien, mit dem Stiel, nicht unter sich verwachsenen grünen Blättchen, die eiförmig lanzettlich, grannig zugespitzt, auf der Unterseite schwarz punctirt, mit schwach vortretendem glatten Rückennerv, hyalinem papillös höchst fein gesägtem Hautrande, und nur aus Blattparenchym bestehend. Die Blättchen (Sepalen) sind nicht regelmässig, den Kronblättern alternirend (wie bei *A. arv.*) gestellt, sondern die meisten ungleich einander genähert, so dass die Form des Kelches eine fast gestutzte ist. Die Länge dieser Sepalen ist bei den verschiedenen Blüthen ungleich: doppelt so lang wie die Kronblätter bis zur vierfachen Länge derselben; nach dem Oeffnen der Blüthe breiten sich die Sepalen allmählig aus, und bleiben endlich abstehend, ein wenig zurückgebogen, mit den Kronblättern vertrocknend.

Kronblätter wie bei der normalen Blüthe rund eiförmig, am Grunde mit einander zu einer kaum erkennbaren Röhre verwachsen, welche der Spitze des Blüthenstieles um die Kapsel herum aufgewachsen, mit stumpfem Spitzchen, am obern Rande undeutlich gezähnelt und drüsig gewimpert; Basis dieser Kronblätter grün, der obere Theil dunkel purpurfarben, von aussen später auch schwarz punctirt. Anfangs bei der Oeffnung der Blüthen noch grün, sind diese Kronblätter der Kapsel angedrückt, allmählich, nach dem Uebergange zur Purpurfarbe, entfernen sie sich von der Kapsel, werden abstehend, und mit dem Kelche bleibend.

Staubblätter sind der Kronröhre aufgewachsen, vor die Kronblätter gestellt, wie bei der normalen Blüthe und mit einzelnen mehrzelligen Drüsenhärchen besetzt, theils kürzer, theils so lang als die Kronblätter. Antheren eiförmig, nach oben verschmälert, pollenleer oder nur wenige sterile Körner enthaltend. Die Staubblätter sind nicht nach oben zusammengeneigt, und den Griffel umschliessend wie bei der normalen Blüthe, sondern sie sind ausgebreitet, von der sie überragenden Kapsel abstehend.

Frucht eine lederartig fleischige Kapsel von blattgrüner Farbe, schwarz punctirt, mit fünf stumpfen abgerundeten, durch seitliche Impression stark hervortretenden Rippen, kurz zugespitzt mit kurzem Griffel und unentwickelter Narbe. Die Kapsel ist nicht, wie bei der Gattung *Anagallis*, der Quere nach durchschnitten, sondern es zeigt hier das Parenchym durchaus keine Unterbrechung, es ist fortlaufend wie die fünf vertieften Näthe; sie wächst mit den Sepalen und hält mit diesen von der Oeffnung der Blüthe an stets die halbe Höhe derselben.

Der Fruchtträger ist eine im Innern der Kapsel freistehende Säule, deren obere Hälfte einen verdickten kopfförmigen Fruchtboden bildet, auf welchem eine Menge ovaler Eichen angeheftet sind. Diese sind gestielt, leer, daher keimlos und mit einer trichterförmigen Vertiefung auf dem Scheitel versehen.

Nach dieser Darstellung der einzelnen Theile unserer Pflanze, und nachdem einige Wochen verflossen, finden wir die Frucht vollständig verändert. Wir haben es nicht mehr mit wesentlich phyllomatischem Fruchtgebilde, sondern mit einem neu entstehenden Achselsprosssystem zu thun. Im Innern der Kapsel hat sich eine Metamorphose vollzogen. Daselbst, unmittelbar mit den Näthen der Kapsel communicirend, sind Achselsprossen entstanden, der Blüthenstengel scheint sich mittlerweile zu einem Laubspross umgebildet zu haben, denn es entstehen im Innern der Kapsel, unmittelbar vor jeder Nath, Achseltriebe, hier also fünf, welche schon im geschlossenen Raume derselben sich als Stengelgebilde mit vollständig angelegten Blättern zeigen, wovon man sich durch Aufschneiden einer vorgeschrittenen Kapsel überzeugen kann. Gedachte Triebe nun bleiben so lange in der geschlossenen Kapsel, bis diese, allmählich vertrocknend, durch die Kraft der eingeschlossenen jungen Triebe gesprengt wird und unregelmässig zerreisst. Der Fruchtträger mit seinen Eichen trocknet ebenfalls langsam, nachdem die leeren Eichen sich geöffnet zeigen.

In dem Maasse nun, wie die Früchte an ihren resp. Zweigen reproductiv werden, sich neue Triebe in vermehrter Zahl bilden, wird die Thätigkeit und Arbeitskraft der ganzen Pflanze sehr zersplittert. Statt weniger kräftiger Triebe sind alle nun vorhandenen und sich noch bildenden schwach, zart; es theilt sich dies ebenfalls dem Blüthenstande mit, und wir sehen allmählich Blüthen und Früchte kleiner werden, doch durchaus nichts an der oben beschriebenen Form in allen ihren Theilen einbüssen.

In dem Wachsthum dieser Pflanze, oder vielmehr solcher Pflanzenexemplare von *Anag. phoenicea*, scheinen sich zweierlei Strömungen bekämpft zu haben, und keine im Stande zu sein, die andere zu verdrängen. Anfangs zeigte die Pflanze das Bestreben, ihre morphologisch gleichnamigen Glieder (ihre Phyllome, Blätter) auch in solcher Weise aus- und umzubilden, wie dies ersichtlich war und theilweise noch ist bei einzelnen Zweigen derselben, welche ihre Differenzirung in Kron-, Staub- und Fruchtblätter völlig normal beibehalten haben. Bald aber erfolgte bei den meisten Trieben eine entgegengesetzte Thätigkeit.

Wie bei der normalen Blüthe die einzelnen Theile durch Metamorphose der Laubblätter eigenthümlich geformt, gefärbt und ausgerüstet werden, um ihren Functionen regelmässig nachzukommen — so tritt hier bei unserer Pflanze die ganz besondere mor-

phologische Erscheinung auf, wo wir normal und abnorm gestaltete Blüthen in gewisser constanter Folge sich entwickeln sehen, zugleich aber das Bestreben der Pflanze nicht verkennen können, ihre zu Fortpflanzungsorganen bestimmten und in der natürlichen Entwickelung begriffenen Theile darin zu hemmen, und sie wo möglich wieder zu solchen Phyllomen umzugestalten, welchen sie gewissermassen ihren Ursprung verdanken, nämlich zu Laubblättern.

Es fanden sich in letzter Zeit in hiesiger Bonner-, wie besonders in der Moselgegend bei Winningen, Pflanzen dieser *Anagallis phoenicea*, welche dieselbe Missbildung (Vergrünung, Virescenz) zeigten, jedoch alle in schwächerem Grade, wie bei erstgedachten, und scheint diese Missbildung in diesem Jahre eine epidemische zu sein. Es ist anzunehmen, dass auch an andern Orten diese Erscheinung stattgefunden hat, wohl aber übersehen sein mag.

Eine ähnliche Missbildung, Vergrünung, fand Andr. Meyer bei *Cardamine pratensis* L. vor einigen Jahren in der Umgegend von Düren, in welchem Falle seitliche Gebilde der Blüthen zu neuen Achselsprossen sich entwickelten, welche aber nie Fructificationsorgane, sondern nur Blattgebilde zeigten (cfr. Sitzungsberichte der niederrh. Ges. in Bonn 1872).

Indem ich diese Missbildung bei *Anagallis* verlasse, bitte ich Ihre Aufmerksamkeit einen Augenblick den Bastarden, Hybriden dieser Pflanzengattung zuwenden zu wollen. Es ist im vorigen Jahre von Oberförster Melsheimer und Prof. Körnicke ein Bastard von *Anagallis coerulea* und *phoenicea* sowohl bei Linz wie bei Gaualgesheim aufgefunden und in demselben Jahrgang 1873 unserer Vereinsschrift darüber nähere Mittheilung wie Beschreibung gebracht. Da dieser Bastard nur auf Aeckern vorkam, wo beide Pflanzen wuchsen, so war es natürlich, dass derselbe auch anderenorts unter gleichen Verhältnissen vorkommen müsse. Es hat sich dies auch bestätigt. Derselbe Bastard ist sowohl in hiesiger Bonner Umgegend, soweit man auf ihn geachtet hat, wie am Oberrhein nicht selten. Hier beispielsweise bei Muffendorf und Rolandseck, wo rothe und blaue Pflanzen vorkommen. Obschon dieser Bastard vereinzelte Kapseln am Grunde der Stengel trägt, so ist bis jetzt doch noch nicht durch Versuche genügend festgestellt, ob die darin enthaltenen Samen keimfähig sind, mir ist es überhaupt noch nicht gelungen, Samen darin zu finden, da die Kapseln taub sind. Ein ähnlicher Bastard nun hat sich kürzlich gefunden, welcher unzweifelhaft *Anagallis carnea* zur Mutterpflanze hat. Auf einem grossen Acker mit kalkhaltigem Thon auf Thonschiefer bei Rolandseck, welcher sowohl *Anagallis phoenîcea*, *coerulea*, wie *carnea* und den Bastard *coeruleo-phoenicea* zeigt, fand sich eine sehr starke Pflanze, durchaus gleichgestaltet in Form, Blättern und Blüthen wie Bastard *Anagallis coeruleo-phoenicea*, ganz steril wie jener, allein die Kron-

blätter fleischfarbig, gross, wie bei *carnea,* mit demselben purpurnen Blattgrunde, wie dieser allen Formen von *Anagallis* eigen ist. Dass hier die Mutterpflanze *Anagallis carnea* ist, scheint ausser Zweifel zu sein, ob aber der Pollen der *Anagallis phoenicea* oder *coerulea* angehört, möchte für den Augenblick nicht zu entscheiden sein. Diese, wie die rothe Hybride, tragen weit kräftigere und schönere Korollen wie die normale Pflanze und fallen dadurch auch sofort in die Augen. Ein blauer Bastard hat sich noch nicht gefunden. Auch von diesen Pflanzen sind frische und trockne zur Ansicht.

Noch habe ich einiger Pflanzen Erwähnung zu thun, welche von Apotheker Vigener in St. Tönis im Laufe dieses Sommers als sehr interessante und theils neue für den Niederrhein aufgefunden sind. Und zwar *Malva moschata* L., *Crepis setosa* Hall., *Centaurea solstitialis* L., *Helminthia echioides* Grtn., welche auf Kleefeldern im St. Töniser Gebiete vorkommen und wohl theilweise mit fremdem Samen eingewandert sein werden; ferner *Verbasc. floccosum* W. K., *Schottianum* Schradr. (die Hybride von *nigrum* und *floccosum*) am Rheinufer bei Uerdingen, *Elatine hexandra* L. bei Viersen, nachdem dieselbe seit Jahren nicht mehr zu finden war, die charakteristische kriechende Landform von *Ran. flammula* L., die *Ran. flammula reptans* L. bei St. Tönis, nicht überall vorkommend; dann sichere Standorte von *Sturmia Loeselii* Rchb. bei Kempen, welches die einzigen bis jetzt noch in der Rheinprovinz vorhandenen Stellen sind; *Osmunda regalis* L. bei Crefeld an lichten Waldungen auf Hüls zu. Bei Rolandseck fand derselbe auch *Passer. annua* auf Stoppelfeldern.

Auch am Niederrhein hat der trockne Sommer die meisten Pflanzen rasch zum Abblühen gebracht und besonders wurden fast alle Gräben trocken gelegt, so dass von solchen dahin gehörigen Pflanzen fast nichts in diesem Jahre beobachtet werden konnte.

Ein Zuwachs indessen von Sümpfen und verwandten Localitäten hat sich in diesem Sommer in der Umgegend von Bonn ergeben, worauf ich nicht ermangeln wollte, Freunde der Botanik aufmerksam zu machen. Diese Stellen sind meist sehr alt, allein allem Vermuthen nach von Botanikern früher weder begangen, noch ihnen bekannt gewesen, da sich weder in Floren noch in andern Schriften ihrer Erwähnung findet.

Es ist dies zunächst eine ununterbrochene Sumpfpartie zwischen Wahn-Lind und Schweich-Troisdorf, in der Länge von ca. $^3/_4$ Stunden bei 10 Minuten Breite, zu ebner Erde, nördlich die Bergabhänge begrenzend und südlich der Chaussee parallel laufend. Andererseits sind auf den angrenzenden Höhen verschiedene grössere Stellen, gleichfalls reine Sumpfgebiete und oft ganz versteckt zwischen niederem Nadelgehölz. So z. B. befindet sich im Altenforst und auf der Linderheide je ein grosser Weiher mit klarem Wasser, aber

sumpfigen Torfboden, wo das Begehen des Saumes nur durch die abwechselnd auftretenden Moospolster ermöglicht wird.

In diesen Sümpfen finden sich Pflanzen, wie sie in den Siegburger Sümpfen vorkommen, z. B, *Drosera rotundifolia* und *intermedia*, *Rhynchosp. alba* und *fusca*, *Narthec. ossifragum*, *Myrica Gale*, *Viola palustris*, *Vaccin. Oxycoccos* in ausserordentlicher Menge, *Scutellaria minor*, *Hypericum Elodes*, *Malaxis paludosa*, *Lycopodium inundatum*, nebst andern weniger seltnern. Im Nordwesten und parallel der in demselben Gebiete liegenden Eisendrahtfabrik nun finden sich drei mit einander in Verbindung stehende sehr grosse Bassins, zur Ansammlung und Benutzung der Bergwässer bestimmt. Sie sind für diesen Zweck angelegt, entbehren daher des natürlichen Sumpfbodens und haben Kies- und Sandgrund, auch einige Schlammstellen. In diesen und auf den gut zugänglichen feuchten Seiten derselben finden sich in Menge: *Alisma natans*, *Elatiae hexandra* mit *hydropiper*, *Cicendia filiformis*, *Illecebrum verticillatum*, *Scirpus acicularis*, *Litorella lacustris* in enormer Menge und sogar mit mehrblüthigen Blüthestielen, *Pilularia globulifera* und andere. Hier an diesen Plätzen, wo die Seltenheiten nicht zerstört werden, lassen sich dieselben mit ihren Formen sehr gut beobachten und studiren.

Begeben wir uns von diesen hochgelegenen Partieen in die Niederung, so betreten wir den zuerst gedachten langgestreckten Sumpf, oder vielmehr ein langes Torfmoor. Dadurch, dass man hier durchgehends 4 bis 8 Quadrat-Meter grosse Löcher ausgeworfen hat, ist das Begehen des ganzen Bruches zum grössten Theil ermöglicht. Die Löcher selbst sind mit *Sphagnum* angefüllt und fast alle dicht mit *Vaccin. Oxycoccos* bewachsen. *Scutell. minor* sowie beide *Rhynchospora* sind häufig mit andern nicht seltenen Pflanzen. Besonders interessant gerade in diesem grossen Bruche ist das häufige Vorkommen von *Malaxis paludosa*, von den wenigblüthigen bis zu den vielblüthigsten Pflanzen. Dann sieht man *Osmunda regalis* in gewaltigen Stöcken am Waldsaum des angränzenden Berges. Diese Partieen wie die Siegburger Sümpfe, werden nicht sobald aus dem Bereiche der Sumpffloren verschwinden. Dagegen habe ich mich kürzlich überzeugt, dass das sogenannte Merheimer Bruch bei Mülheim a. R. aus der Liste der Brüche gestrichen werden kann, da es ganz trocken gelegt ist.

Herr Professor H a n s t e i n knüpfte daran einige Bemerkungen ü b e r d i e a l l g e m e i n e m o r p h o l o g i s c h e u n d b i o l o g i s c h e B e d e u t u n g d i e s e r i n t e r e s s a n t e n V e r g r ü n u n g. Er hob einerseits hervor, dass derartige Missbildungen besonders geeignet seien, die morphologische Aequivalenz der Theile der Blüthe und Frucht mit den übrigen Blattorganen der Pflanzen, welche andere Verrichtungen und Formen

haben, darzuthun. Andrerseits machte er auf die eigenthümliche Thatsache aufmerksam, dass manches Jahr, wie auch das laufende, an solchen Vorkommnissen bei verschiedenen Pflanzenarten besonders reich sei, und warf die Frage nach der Ursache dieser noch nicht erklärten Erscheinung auf. Man könnte dieselbe zum Theil aus besonderen Witterungsverhältnissen abzuleiten suchen, indem vielleicht eine heisse und trockene Sommerzeit die Pflanzen zu zeitiger Blüthenentwicklung treibt, während eine darauf folgende nasse Periode zur Wiederaufnahme des individuellen Wachsthums, also der Weiterbildung der Ernährungsorgane Anlass geben könnte. Doch fehlt es hierüber noch an genaueren Beobachtungen und Versuchen [1]).

Herr Professor vom Rath legte einen grossen Kalkspathkrystall aus dem Ahrenthal, nördlich von Brunnecken, in Tirol vor, und theilte Einiges mit in Bezug auf jene merkwürdige Lagerstätte (in Drusen und auf Klüften eines mit Kupfer-, Eisen- und Magnetkies imprägnirten Chloritschiefers) und die Combinationsformen des vorgelegten Krystalls. Derselbe ist vorzugsweise umgränzt von dem Skalenoeder erster Ordnung

---

1) Nachträglich hat der Vortragende noch einen neuen Beleg hierzu vom K. Oberförster Herrn Melsheimer zu Linz erhalten und zwar in Gestalt dreier Vergrünungen von *Rubus*-Blüthen. Derselbe berichtet darüber brieflich folgendes: »Die Ihnen gesandten 3 Zweige von *Rubus scaber* W. et. N. mit sprossenden und anderen Missbildungen der Blüthentheile fand ich auf der Höhe hier bei Linz. Es fanden sich derselben an verschiedenen, doch nicht weit von einander abstehenden Sträuchern ziemlich viele vor, von denen ich Herrn Becker in Bonn vor mehreren Wochen schon einige interessante Formen mitgegeben habe. Von den gesandten 3 Zweigen erscheint an dem grössten derselben oben am Gipfel der ganze Fruchtknotenboden stengelartig verlängert und unterbrochen mit den eigenthümlich missbildeten Fruchtknoten und Griffeln besetzt, während die abgewelkten Staubgefässe zwischen den vergrünten und verdickten Blumenkronblättern und der Basis des sprossenden Auswuchses noch vorhanden sind. Der zweitgrösste der Zweige zeigt ausser den in Stengelblätter umgewandelten Kelchblättern auf der Spitze der pinselartig gesprossten Fruchtknoten ebenfalls ein dreitheiliges Stengelblatt. Bei dem kleinsten der 3 Zweige erscheint die Sprossung als kegelförmiger Auswuchs des Fruchtknotenbodens und Umbildung der Fruchtknoten und Griffel in Anfänge von grünen Blattbildungen, um welche an der Basis herum die noch frischen Staubfäden mit Staubbeuteln sehr zahlreich und deutlich zu erkennen sind. Eine ähnliche Missbildung bemerkte ich vor mehreren Jahren an einer *Anemone nemorosa*, an welcher von der Spitze eines der weissen Blumenkronblätter sich ein grünes Stengelblatt fortgesetzt hatte.« Von diesem hiermit wiederum bewiesenen epidemischen Auftreten des Rückschlages fruktifikativer Gestaltungen in vegatative würden sich in diesem Jahre sicher noch viele Beispiele finden lassen. Und es gewinnt die Sache mit der Mannigfaltigkeit der Formen an Interesse.

$^2/_5$ R 2 und demjenigen zweiter Ordnung — 4 R $^5/_3$. Das Auftreten dieser letzeren Form in prachtvoller Entwicklung ist besonders merkwürdig, da dieselbe bisher nur von wenigen Fundorten (Island, Obern See, Gran Canaria) bekannt war. — Derselbe Vortragende machte sodann vorläufige Mittheilungen über einen merkwürdigen Basaltgang im Granit unfern Auerbach im sächsischen Voigtlande. Dieser Basalt umschliesst in gewissen Partieen, namentlich an den Saalbändern des $1^1/_2$ Meter mächtigen Ganges, zahlreiche, bis über 4 Centimeter grosse Orthoklaskrystalle und gerundete Quarzkörner zugleich mit grossen Labradorkrystallen. Dieses Gestein, welches in die basaltische Grundmasse die Gemengtheile des Granits aufgenommen hat, wurde früher — bevor man sein Vorkommen an den Saalbändern eines Basaltganges kannte — für Porphyrit oder auch für Dioritporphyr gehalten. So ist in diesem Falle der Nachweis möglich, dass nicht sämmtliche porphyrartige Gemengtheile eines Gesteins aus dem Magma ausgeschieden, sondern vielmehr losgelöste und umhüllte Theile älterer Gesteine sind. Sehr bemerkenswerth erscheint auch, dass, während der normale Basalt jenes Ganges reich an Olivin ist, das an Quarz und Feldspath reiche Gestein der Saalbänder keinen makroskopischen Olivin enthält. Es deutet dies darauf hin, dass in dieser letzteren Gesteinsvarietät auch ein Theil des Quarzes eingeschmolzen wurde und aus der kieselsäuerreichen Grundmasse sich nun kein Olivin ausscheiden konnte. — Professor vom Rath gab dann auf Grund von Mittheilungen des Professors Silvestri in Catania einen Bericht über die letzte Eruption des Aetna vom 29. August d. J. (S. Köln. Ztg. Nr. 282, Erstes Blatt.)

Herr Ober-Bergrath Fabricius zeigte der Versammlung eine bei dem hiesigen Ober-Bergamt unter Leitung des Herrn Oberbergamts-Markscheiders Rhodius gezeichnete Gangkarte vom Kreise Siegen und den benachbarten Theilen der Kreise Altenkirchen und Olpe vor, welche auf der Wiener Weltausstellung im vorigen Jahre ausgelegt war. Bei dieser aus zwei Blättern bestehenden Karte sind als Grundlage für die Situationszeichnung die Katasterkarten in den Masstab von $^1/_{40,000}$ reducirt und alle durch den Bergbau genauer bekannt gewordenen Erzgänge unter Benutzung der Grubenbilder nach ihren Lagerungsverhältnissen dargestellt worden, so dass hierdurch ein sehr übersichtliches Bild von der Verbreitung und dem Zusammenhang der vielen und reichhaltigen Erzlagerstätten gewonnen wurde, auf dereu Ergiebigkeit ein erheblicher Theil des Gewerbebetriebs und des Wohlstandes jener Gegenden beruht. — Derselbe Redner besprach hierauf ein vor Kurzem in der Nähe von Dillenburg bekannt gewordenes Vorkommen von Zinnobererzen, welches

bei der Seltenheit der Quecksilbererze in unseren Landestheilen besonderes Interesse darbietet. Die Lagerstätte, auf welcher dort dieses Erz in derbem und eingesprengtem Zustande vorkommt, ohne dass die Auffindung von Krystallen bisher gelungen ist, setzt 3 Meter im Hangenden oder südlich des Kupfererzganges der Grube Fortunatus in dem im oberen Devon verbreiteten Schalstein auf, wo sie theils der Scheide zwischen graublauem Schalsteinschiefer und weisslich und grünlich grauem Schalstein eingelagert ist, welche Gesteine das normale Streichen in Stunde 4 bis 5 bei einem südöstlichen Einfallen von 50 bis 60 Grad besitzen, theils im westlichen Fortstreichen den Schalstein im Liegenden spaltenförmig durchsetzt und ein verändertes Steichen in Stunde 6 bis 7 mit südlichem Einfallen von 70 bis 80 Grad annimmt. Sie ist bisher nur auf eine Länge von 22 Meter verfolgt worden und zeigt eine geringe Mächtigkeit, welche kaum 2 Decimeter erreicht. Ihre Ausfüllungsmasse besteht aus Mergel und Thon als Zersetzungsproducten des Schalsteins und festen Stücken von Schalstein, Quarz mit zarten Ablagerungen von Kalkspath und hornsteinartigem Eisenkiesel von rother und brauner Farbe. Die Zinnobererze sind nur in dem gangartigen Theile der Lagerstätte aufgefunden worden und dort nicht allein auf letzterer, sondern auch in deren Nähe im Nebengestein verbreitet; sie kommen theils in derben Schnüren bis zu einer Stärke von 3 Centimeter, theils derb und fein eingesprengt in der Ausfüllungsmasse vor und sind häufig mit Schwefelkies verwachsen. Die Fundstelle liegt 8 bis 10 Meter unter der Tagesoberfläche und enthält das Zinnobererz nur in geringen Mengen in der Firste, während sich im unteren Theile der Stollenstrecke eine Zunahme desselben bemerken lässt. Nach einer Mittheilung des Herrn Dr. C. Koch zu Wiesbaden sollen auch schon in früherer Zeit bei dem Betrieb der Grube Fortunatus Zinnobererze im Schalstein bei gleichem Vorkommen gefunden worden sein.

Herr Dr. Carl Koch sprach über die krystallinischen, metamorphischen und devonischen Schichten des Taunus-Gebirges. Der Taunus und seine westliche Fortsetzung nach dem Soonwalde und Idarwalde enthält neben vorwaltenden devonischen Gebirgs-Schichten eine Reihe verschieden gestalteter, scheinbar krystallinischer Gesteinsarten, welche durch körnig-schiefriges Gefüge und die Art der Bestandtheile sich bisweilen an ächte Gneisse ihrem Habitus nach anschliessen, bisweilen aber auch durch porphyrische Bildungen dem Charakter gewisser Eruptiv-Gesteine mehr oder weniger nahe treten, aber in ihrem verbreitetsten Vorkommen als feinkörnige krystallinische Schiefer erscheinen, welche durch das successive Eintreten von Thonschiefermasse und Verschwinden der eingesprengten krystallinischen Mineraltheile in Phyllite und ächte

sedimentäre Thonschiefer übergehen, und so einen metamorphischen Schiefer-Complex darstellen.

Ein besonderes Mineral, welches in dem grösseren Theil dieser Taunus-Gesteine verbreitet auftritt, wurde von List zuerst als eine besondere Mineral-Species unter dem Namen Sericit aufgestellt; dasselbe gleicht dem Talk nach seinen äusseren Merkmalen, während die chemischen Bestandtheile auf eine wasserhaltige Substanz aus der Glimmer-Reihe hinweisen.

Nur in einzelnen Partieen der Sericit-Schiefer findet man diesen Sericit in grösseren Mengen angehäuft; in den meisten Schichten tritt dieser Bestandtheil mehr zurück, wird dann vielfach durch Chlorit, bisweilen auch durch weissen Kaliglimmer vertretrn, und gewöhnlich kommen in den Gesteinen zwei oder alle drei dieser phyllitischen Bestandtheile zugleich vor.

Wenige Schichten ausgenommen spielt in der ganzen Schichtenfolge Quarz eine Hauptrolle, nur in den Uebergängen zu den Thonschiefern wird dieser Bestandtheil durch die Thonschiefermasse bis zum Verschwinden verdrängt; daneben finden sich aber auch einzelne Vorkommen von krystallinischen Schiefern, in denen Quarz entweder ganz fehlt oder nur als accessorischer Bestandtheil angesehen werden kann; solche Schichten sind in dem eigentlichen Taunus weit seltener, als in dessen linksrheinischer Fortsetzung, dem Soonwalde.

Ein dritter wesentlicher Bestandtheil der Taunusgesteine besteht aus triklinischen Feldspathen; mehrere vorliegende Analysen bezeichnen diesen Bestandtheil übereinstimmend als Albit. Das Material zu diesen Analysen wurde aber stets in Krystall-Ausscheidungen auf Drusen und Klüften entnommen, und will es mir scheinen, als ob die Bestandmasse der betreffenden Gesteine auch andere Plagioklase enthalten müsse, weil die Verwitterbarkeit der Feldspathbestandtheile unter gleichen Umständen eine wesentlich verschiedene ist.

Nachdem Chlorit und Glimmer bei dem Sericit schon erwähnt wurden, bleibt als vorherrschend accessorischer Bestandtheil noch Magneteisenerz in deutlichen Octaädern mit glänzenden Flächen, sowie in anderen Fällen in unregelmässigen Körnern mit matter Oberfläche zu erwähnen.

Weniger wesentlich als accessorische Gemengtheile erscheinen: Pyrit, Eisenglanz, z. Th. Eisenglimmer, Titaneisen, Mesitinspath und Kalkspath. In bestimmten Schichten, welche quarzfrei oder quarzarm sind, tritt körniger Kalkspath in grösseren Mengen und so regelmässig auf, dass wir mit Lossen einen Sericit-Kalk-Phyllit als besondere Gebirgsart hervorheben können.

Augit und Hornblende, vielleicht Uralit treten in besonderen grünen Schiefern als wesentliche Bestandtheile auf; ebenso in unter-

geordneten Schichten Diallag und Hypersthen, und dürfen diese Schichten als Gabbro und Hyperite bezeichnet werden.

Die vorliegende Karte mit beigefügten, in den unzugänglichen Tiefen idealisirten Profilen soll den Zusammenhang des eigentlichen Taunus mit seinen linksrheinischen Fortsetzungen darstellen.

Der östliche Theil der Karte ist aus den Ergebnissen der geologischen Landesuntersuchung entnommen mit Hinweglassung der hoch in das Gebirge hinaufreichenden Tertiärschichten und Alluvionen, welche den Zusammenhang der Schichtenfolge an vielen Stellen verdecken und dadurch ein zusammenhängendes Bild stören; der westliche Theil ist eine auf gleichen Maasstab gebrachte Copie der Lossen'schen Karte in der Zeitschrift der deutschen geologischen Gesellschaft Bd. 19. Zwischen beiden speciell aufgenommenen Theilen sind die wesentlichen Schichten in ihrem Zusammenhange verfolgt und nachgewiesen worden.

Nach diesem vorliegenden Bilde erscheinen die gneissartigen Gesteine (Sericit-Gneisse) als Basis der Taunusgesteine; sie bilden einen aufsteigenden Sattel, der seine grösste Ausdehnung in der Gegend von Wiesbaden hat, in östlicher und westlicher Richtung einsenkend verschwindet, um sporadisch nach Osten zweimal, nach Westen nur ganz untergeordnet einmal wieder hervorzutreten. Die Hauptmasse dieser Gneisse fällt nördlich ein, an dem Südrande dieser ausgedehnten Partie zeigt sich hin und wieder ein regelmässiges Einfallen gegen Süden; während an den Stellen, wo die Gneisse nördlich von Eppstein unter chloritischen Schiefern hervortreten, der Nordrand mit nördlichem, der Südrand mit südlichem Fallen, also in deutlicher Sattelform bemerkbar sind; ebenso noch weiter östlich bei Kronberg und Mammoldshain.

Die grössere Masse dieser gneissartig krystallinischen Gesteine erscheint als ein sehr gleichförmiges Gestein, welches sich von ächten Gneissen nur dadurch unterscheidet, dass der Feldspathbestandtheil hier nicht Orthoklas, sondern ein Plagioklas ist, und statt Glimmer ganz oder theilweise Sericit auch z. Th. Chlorit einen Theil der Bestandmasse bildet.

Wenn die Bestandtheile bei fester, schwer verwitterbarer Bestandmasse sehr feinkörnig verwachsen sind, entsteht aus dem Gneisse dasjenige Gestein, welches C. Lossen »Sericit-Adinol-Schiefer« nennt. In diesem kryptokrystallisch-schiefrigen Gestein scheiden sich grössere Krystalle von Feldspath aus, und entstehen auf diese Weise Porphyroide, die in den meisten Fällen auch Quarz in krystallinischen Körnern ausscheiden. Durch Zunahme der ausgeschiedenen Feldspathe und Quarzkörner entstehen wieder krystallinisch-körnige oder auch mit ausgeschiedenen Glimmer- und Sericit-Plättchen auftretende körnig-flasrige Gneisse.

In isolirten Partieen dieser Gneisse nimmt der Gehalt an

Quarz bisweilen derart zu, dass die anderen Bestandtheile fast ganz verdrängt werden und ein gneissartiger Quarzitschiefer resultirt, welcher aber mit den Gesteinen, die man unter dem Namen Taunus-Quarzit begreift, weder zusammenhängt, noch irgend welche weitere Uebergangsformen einschliesst.

Wenn bei leicht verwitterbarem Feldspathbestandtheil die einzelnen Körner der Sericit-Gneisse loser verbunden sind, feinkörnig auftreten und das Gefüge mehr schiefrig, wird so entsteht ein, zu den Gneissen gehörender Sericit-Schiefer, welcher meistens hellgrün oder grün-grau gefärbt ist und sich von anderen Sericit-Schiefern des Taunus nach dem Habitus schwer unterscheiden lässt, im Dünnschliffe aber meistens gut zu erkennen ist.

In einem anderen Sericit-Schiefer (nach C. Lossen Sericit-Glimmer-Schiefer), welcher die gneissartigen Gesteine nach beiden Seiten überlagert, tritt der Feldspath sehr untergeordnet auf oder fehlt bisweilen ganz. Auch in diesem Gestein waltet der körnig-schiefrige Quarz-Bestandtheil bisweilen derart vor, dass ein eigentlicher Qnarzitschiefer vorliegt; während in anderen Schichten der phyllitische Bestandtheil überwiegend auftritt, und eine besondere Form von Sericit-Phyllit mit oder ohne Glimmerplättchen darstellt. Solche Schiefer oder Phylitte sind häufig mit Eisenoxyd röthlich oder violett gefärbt, glänzen stark und gehen nicht selten in ächte rothe, grüne oder gelbe Phyllite über.

Eine weitere Gruppe von krystallinischen Schiefern sind noch besonders hervorzuheben: es sind dieses die grünen chloritischen Schiefer, welche in zwei Abtheilungen auseinander gehalten werden müssen, obgleich Gesteine der einen Abtheilung solchen der anderen im Habitus sehr ähnlich sehen.

Die eine Abtheilung schliesst sich mehr dem vorher genannten Sericit-Schiefer an, indem die Feldspathe darin zwar noch hin und wieder vorkommen, aber doch immer als sehr untergeordnet bezeichnet werden müssen, während Quarzkörner und feine plattenförmige Einlagerungen dieses Minerals niemals fehlen. In diesem Gestein finden sich fast immer zwischen dem vorwaltenden Chlorit weisse Glimmerplättchen und nur sehr wenig Sericit, der wahrscheinlich in vielen Bänken hier ganz fehlt. Manche hierher gehörende Gesteine sind von ächten Chlorit-Schiefern der Alpen gar nicht zu unterscheiden, und schliessen dieselben auch die gleichen Mineralien ein, wie Magneteisenerz-Krystalle, Pyrite und Mesitinspath-Rhomboëder.

Diese Schiefer bilden mit den vorher genannten Gneissen keine Wechsellagerung, sondern treten in bestimmten Zonen vorherrschend da auf, wo die Gneiss-Schichten fehlen oder sehr untergeordnet sind. Solche Zonen schieben nicht in der allgemeinen Streichungs-Richtung der Schichten (hora 4—5) ein, sondern bilden mit diesen einen

Winkel von 70 bis 80° in der Richtung von Nordwest nach Südost, wo ungefähr in der Verlängerung dieser Richtung die ächten Gneisse des Odenwaldes zu treffen sind, ohne dass bis jetzt behauptet werden kann, dass die Sericit-Gneisse des Taunus in irgend welcher Beziehung zu dem Gneiss-Gebirge des Odenwaldes stehen.

Wenn in diesen chloritischen Schiefern Quarz und Feldspath in gleichen Mengen vorkommt, oder auch letzterer überwiegend auftritt, bildet Quarz und Feldspath in körniger Verwachsung mit etwas Sericit regelmässig ausgeschiedene Bänder zwischen dunkelgrünen, sehr chloritreichen feinen Zwischenschichten, wodurch jene eigenthümlichen Zonengneisse entstehen, welche C. Lossen in der erwähnten Abhandlung beschrieben hat. Für diese Gneisse möchte ich den Namen »Spaller Gneisse« nach dem Fundorte bei Spall im Soonwalde vorschlagen.

Die zweite Abtheilung der chloritischen Schiefer, für welche ich den Namen »Spaller Schiefer« vorschlagen möchte, ist in ihren Bestandmassen wesentlich mehr basischer Natur; die Quarze treten sehr zurück und fehlen meistens ganz; einzelne Schichten enthalten ziemlich viel kohlensauren Kalk; in anderen hat C. Lossen Augit in deutlichen Krystallen nachgewiesen und ich fand in einer Partie vom Rossert sehr feine Nadeln von Hornblende, auch wäre es möglich, dass hier Uralit vorliegt. Lossen nennt dahin gehörende Schiefer »Sericit-Augit-Schiefer«, andere »Sericit-Kalkphyllite«; mir will es scheinen, als ob in den meisten dahin gehörenden Schichten der Sericit ganz fehlte, mindestens ist sein etwaiges Vorkommen ein sehr untergeordnetes.

Diese Spaller-Schiefer wechseln im Soonwalde mit Spaller-Gneissen und bilden dort einen sehr wesentlichen Theil der krystallinischen Schiefer. Im Taunus finden sie sich nur in dem nördlich fallenden und nördlichst auftretenden Theile der krystallinischen Partieen. Auf denselben lagert etwas Sericitschiefer und Sericit-Phyllit, und darüber ebenfalls mit nördlichem Einfallen ein mächtigeres Lager von rothem, gelblichem und grünlichem Thonschiefer. wechsellagernd mit Sericit-Phylliten und schiefrigen Quarzit-Sandsteinen von grünlicher und gelbgrauer Färbung.

Auf den eben beschriebenen bunten Phylliten und Thonschiefern liegt der sogenannte Taunus-Quarzit, dessen südliche Saalbänder nördlich, die nördlichen südlich einfallen. Dieser sogenannte Taunus-Quarzit erscheint nur in den zu Tage tretenden Bänken als Quarzit; die Hauptmasse würde man viel besser Sandstein und Sandstein-Schiefer nennen. und scheint dieses Gestein den Spiriferen-Sandstein zu repräsentiren; denn nicht allein in der westlichen Fortsetzung dieser Schichten nach dem Hundsrücken zu finden sich in quarzitischen Bänken die charakteristischen Leitversteinerungen, sondern auch in dem rechtsrheinischen Taunus selbst kommen in

diesem Gesteine Versteinerungen vor, welche zwar meist undeutlich sind, aber dennoch die Formen der Unter-Devon-Formation im grossen Ganzen erkennen lassen; Wambach und Reiffenberg hebe ich als Fundstellen für solche Versteinerungen hervor.

An dem Nordrande dieser Sandsteine schiebt ein grauer oder blauer, seltener rother Thonschiefer mit südlichem Einfallen unter dieselben ein. Den spärlichen aber sehr deutlich erhaltenen Versteinerungen nach ist dieser Schiefer zwar älter als der Spiriferen-Sandstein, aber ebenfalls unterdevonisch, und wahrscheinlich derselbe, welcher mit metamorphischem Charakter auf der anderen Seite der Sandsteine (Quarzite) mit nördlichem Einfallen unter dieselben einschiebt. Zwischen den Sandsteinen erhebt sich gedachter Schiefer sattelartig und trennt diese in zwei Hauptzüge, zwischen welchen sporadisch Theilungen in mehrere untergeordnete Züge, welche wieder zusammen laufen, vorkommen.

In diesem tiefer gelegenen Unter-Devon-Schiefer lagern noch weiter nördlich ächte Coblenz-Schiefer mit Versteinerungen muldenartig mit gegen einander fallenden Saalbändern ein, welche geologisch mit dem Taunus-Quarzit identisch zu sein scheinen, lithologisch aber wesentlich davon verschieden sind. Aehnliche unterdevonische Schiefer einer höher gelegenen Zone, als die Schiefer der Wisperthales und oberen Aarthales auf der rechten Rheinseite, lagern den quarzitischen Schichten bei Hallgarten ein; sie bilden erst schmale Bänke, die sich aber nach dem Niederwalde hin wesentlich verbreitern und in dem Einschnitte des Rheinthales zwischen Rüdesheim und Asmannshausen wieder als schmales Band mit muldenartig gegen einander fallenden Flügeln durchsetzen; auf den linksrheinischen Bergen verbreitern sich diese Schiefer-Ablagerungen wieder sehr, schliessen die körnigen Rotheisenerze von Walderbach ein und verlaufen hinter Winterbach zwischen den Quarziten und anderen unterdevonischen Schiefern und Grauwacke.

In diesen Schiefern senkt sich die Stromberger Mulde mitteldevonischer Kalksteine ein. Aehnliche Kalksteine finden sich in dem rechtsrheinischen Taunus in der Gegend von Wildensachsen; dort liegen ebenfalls Thonschiefer mit denselben in Contact, diese sind aber den Sericit-Phylliten ähnlicher, und Quarzite, welche unter den Schiefern mit südlichem Einfallen auftreten, haben hier eine sehr untergeordnete Ausdehnung und gleichen mehr den krystallinischen Quarzitschiefern, welche bei den Sericit-Gneissen erwähnt wurden.

Wenn diese letzterwähnte Schichtenfolge als wiederkehrende Fortsetzung der Stromberger Falte betrachtet werden könnte, so kann es sich nur um einen kleinen Theil des nördlichen Muldenflügels handeln, indem der übrige Theil unter den darauflagernden Schichten des permischen Rothliegenden verschwindet.

Herr Dr. Ph. Bertkau theilte einige Einzelheiten über den Bau der Geschlechtsdrüsen so wie einige Züge aus der Fortpflanzungsgeschichte der Araneïden mit. Nachdem derselbe die Zahl und allgemeinen Lagerungsverhältnisse so wie die histiologischen Elemente der Hoden besprochen, erwähnte er der mangelnden Bewegung der den Hoden entnommenen Spermatozoen, beschrieb dann die Gestalt derselben bei den verschiedenen Familien, so wie die kugeligen Spermatophoren der *Segestria bavarica*, die etwa 80—100 Spermatozoen in eine helle Kittsubstanz eingebettet enthalten. Dann auf die Bedeutung der Taster als Uebertragungsorgane hinweisend, setzte der Redner den einfachen Bau des Endgliedes derselben bei *Segestria* auseinander, bei welcher ein kugeliger Träger einen spiralig aufgewundenen, mit langer Spitze ausmündenden Samenbehälter umschliesst. Dieselben Theile finden sich, wenn auch vielfach verändert und durch Anhangsgebilde complicirt gemacht, an dem Endgliede aller männlichen Taster wieder. Darauf beschrieb Dr. Bertkau das in zwei von ihm beobachteten Fällen angewandte Verfahren, das Sperma durch Reiben des Hinterleibes austreten zu lassen und in den Samenbehälter der Taster aufzunehmen. Darauf zu den Ovarien übergehend, erwähnte er die ringförmig geschlossene Gestalt derselben bei *Segestria* und *Oletera*, die darin mit den Milben und Afterspinnen übereinstimmen. Dann gab der Vortragende eine kurze Entwicklungsgeschichte der Eier, erwähnte der krystallinischen Dotterelemente bei *Oletera picea*, wie solche von Metschnikoff auch im Scorpionei gefunden wurden, und schloss mit einem Hinweis auf die Brutpflege, die bei einigen Arten nächst den bienenähnlichen Insecten den höchsten Grad unter den wirbellosen Thieren erreicht.

Herr Dr. Otto Volger, Obmann des Freien Deutschen Hochstiftes in Frankfurt a. M., hielt einen Vortrag über das Strontianitvorkommen in Westfalen. Seit 1840 durch Zufall entdeckt, ist dieses Vorkommen bisher auch nur in mehr zufälligen Funden ausgebeutet, hat aber gleichwohl in manchen Jahrgängen beträchtliche Massen (bis zu 10,000 Ctr.) ergeben. In neuerer Zeit hat die Nachfrage nach diesem Mineral, welches bekanntlich zur Darstellung des rothen Feuers in der Pyrotechnik, ausserdem aber zu gewissen, noch geheim gehaltenen Fabricationen Anwendung findet, bedeutend zugenommen, und es würde jedes lieferbare Quantum bereitwillige Abnehmer finden. Da es hoch im Preise steht, so würde ein regelmässiger Bergbau auf Strontianit für die Gegend zwischen Hamm und Münster, woselbst dieser Stoff vorkommt, eine nicht unerhebliche Bedeutung gewinnen können. Einem solchen steht allerdings der Umstand erschwerend entgegen, dass dieses Mineral nicht durch das Berggesetz dem freien Bergbau überwiesen,

sondern der Verfügung des Grundeigenthümers belassen ist. Allein noch hinderlicher war bislang die Unklarheit in Betreff der Lagerstätten selbst. Herr Dr. Volger wies nun nach, dass diese Lagerstätten durchaus den Charakter von ächten Gängen besitzen, welche mit regelmässigem Fallen und Streichen in der Mucronaten-Abtheilung des Kreidemergels aufsetzen. Dieselben setzen jedoch weder weit ins Feld noch in die Tiefe. Indessen ist ihr Auftreten ein so häufiges, dass die Aufsuchung derselben nicht fehlschlagen kann, wenn man durch die den Kreidemergel bedeckenden Alluvial- und Diluvialmassen mit Schächten in den ersteren niedergeht und sodann gegen das Streichen der Strontianitgänge querschlägig auffährt. Die Gangtrümmer kommen in wechselnder Mächtigkeit von 1 Zoll bis 3 Fuss vor. Sie führen jederseits ein Saalband von Kalkspath, welcher das Skalenoeder R3 darstellt. Zwischen den Saalbändern ist der Strontianit in büschelförmig gruppirten, den Raum gänzlich erfüllenden Krystallen angeschossen. Beide Mineralien können nur als Infiltration aus dem Nebengestein betrachtet werden. Der Vortragende erörterte die bemerkenswerthen paragenetischen Verhältnisse dieser Mineralien und verwandter Gangvorkommnisse so wie die Causalverhältnisse der eigenthümlich sporadischen Ausbildung der Strontianitgänge, um zu zeigen, wie die Wissenschaft auch hier berufen sei, dem Bergbau die leuchtende Fackel voranzutragen, und schloss mit dem Wunsche, dass die Strontianitschätze Westfalens fortan einer planmässigen Ausbeutung unterzogen werden möchten.

Herr Dr. v. d. Marck aus Hamm knüpfte hieran die nachstehende Mittheilung: Vom ersten Auffinden des Strontianits an bis in die allerneuste Zeit habe ich dessen Vorkommen verfolgt. Nur in sehr vereinzelten Fällen wurden die kleinen Gänge verlassen, ehe dieselben vollständig ausgebeutet waren. Zu reichlich zuströmendes Wasser neben dem Mangel an grösseren maschinellen Vorrichtungen waren Ursache der Arbeitseinstellung. Der bei weitem allergrösste Theil der kleinen Gänge ist jedoch völlig ausgehoben. Es wird keiner verlassen sein, bevor nicht durch einen ca. 6 Fuss langen Erdbohrer das Fehlen des Strontianits in der Tiefe nachgewiesen war. Die Gänge selbst bilden Spaltausfüllungen, die nicht vollkommen dieselbe Richtung innehalten. Im Allgemeinen aber verfolgen sie eine nord-südliche oder eine dieser nahe stehende Richtung. Leider sind allgemeine Eintragungen dieser Gangrichtungen auf einer Special-Karte nicht erfolgt. Die gewöhnliche Tiefe, bis zu welcher diese kleinen Gänge niedersetzen, beträgt 2½—12 Fuss. Hiermit übereinstimmend beträgt ihre Mächtigkeit einige Zoll bis mehrere Fuss. Gänge die bis zu grösserer Tiefe verfolgt sind, sind selten, haben dann aber allerdings eine reichere Ausbeute geliefert. Hierhin gehören die eben schon angedeuteten Gruben, die vor ihrer

vollständigen Ausbeutung verlassen wurden. Im Allgemeinen herrscht unter den Strontianit-Gräbern die übereinstimmende Ansicht, dass das Mineral sich nach der Tiefe zu auskeile.

Nach meiner Auffassung sind die Gangspalten des Strontianits sehr oberflächlicher Art. Wie dieselben entstanden, ist noch nicht aufgeklärt; ob nach der Trockenlegung des westfälischen Kreide-Gebirges das thonig-kalkige Gestein bei Abgabe seines Feuchtigkeits-Gehalts, ähnlich wie ein trocknender Thon-Boden, Risse und Sprünge erhielt, oder ob durch Abkühlung und in deren Gefolge eintretende Contraction unserer Planetenrinde derartige Sprünge entstanden, ist nicht entschieden; doch möchte ich mich der ersteren Ansicht anschliessen. In diese Sprünge setzten sich, den Gesetzen ihrer Löslichkeit folgend, zuerst der kohlensauere Kalk, die Saalbänder der kleinen Gänge bildend, und dann der kohlensaure Strontian ab. Während dieser Ausfüllungs-Periode müssen die Sprünge unbedeckt geblieben sein, da mitunter Gegenstände der Oberfläche: Belemnitenalveolen und Kreidemergel-Brocken hineingestürzt und von dem krystallisirenden Strontianit eingehüllt sind.

Die Frage, wie der Industrie das von ihr verlangte grössere Quantum Strontianit geliefert werden kann, vermag ich im Sinne des geehrten Herrn Vorredners nicht zu beantworten. Abgesehen von den Schwierigkeiten welche entgegenstehen, wenn es sich darum handelt, ein dem Berg-Regal nicht angehörendes Mineral auf fremdem Boden aufzusuchen und sich das Finder-Recht zu sichern, haben wir nur die wenigen vor dem Abbau verlassenen Gruben, welche der Vermuthung Stütze geben könnten, das möglicherweise der Strontianit in die Tiefe niedersetzt. Gegenüber den zahlreichen rein oberflächlichen Gangspalten und bei dem hohen Anlagekapital für tiefere bergbauliche Anlagen, Wasserhebungs-Maschinen u. s. w. erscheint mir diese Art der Aufsuchung und Gewinnung mehr wie problematisch. Heute geschieht das Aufsuchen der Strontianit führenden Gangspalten in der Weise, dass der betreffende Arbeiter in den Gegenden wo man Strontianit anzutreffen gewöhnt ist, dem Landmann bei Bearbeitung seines Feldes, beim Legen von Drain-Röhren, oder beim Aufwerfen von Entwässerungsgräben nachgeht. Findet er blosgelegte Strontianitstücke, so durchsucht er mit dem oben erwähnten, nach unten zu keilförmig endenden Erdbohrer das nahe liegende Terrain, und erlangt mit der Zeit eine derartige Sicherheit, dass er leicht Strontianit, Kalkspath, Kalkstein und zufällige Geschiebe durch das Gefühl und Ton unterscheidet. Auch haftet, falls er Strontianit gefunden, eine kleine Quantität dem Bohrer an. Will man die Gewinnung des Strontianits vermehren ohne übermässige und wahrscheinlich meistens vergebliche Kosten aufzuwenden, so müssen meines Erachtens die Sucher erheblich vermehrt und ihnen ein grösserer Gewinnantheil zugesichert werden, da sie häufig Wochen lang ohne Erfolg arbeiten.

Diejenigen Schichten der oberen Mucronaten-Kreide, das Plateau von Beckum, welche die ergiebigsten Fundstellen des Strontianits einschliessen, sind die durch das Auftreten von:

Ammonites Coesfeldiensis Schlüt.
Baculites anceps Lamk.
Chondrites Targionii Stbg.
Calamitopsis Königii m.
Nerium Roehlii m. und andern Pflanzen

gekennzeichneten, welche die Fischschichten von Sendenhorst im Umkreise von einer bis zwei Meilen, wenigstens in östlicher, südlicher und westlicher Richtung zu umgeben scheinen. Allerdings ist auch in den etwas älteren Spongienbänken der Mucronaten-Kreide und zweimal sogar in der vom Diluvium bedeckten Quadraten-Kreide, Strontianit aufgefunden [1]).

Prof. Andrä hatte einige vom Vereinsmuseum jüngst erworbene, ausgezeichnet erhaltene Knochen und Schädeltheile von *Elephas primigenius* des Rheinlandes und Westfalens ausgelegt, um sie zum Gegenstande einer näheren Besprechung zu machen. Da die für die Sitzung anberaumte Zeit aber bereits abgelaufen war, wurde davon Abstand genommen und an die Vorlage nur eine kurze Notiz über die überaus zahlreichen Fundpuncte der Skelettheile, namentlich der Zähne dieses Elephanten in Rheinland und Westfalen geknüpft.

Zuletzt übergab Herr Dr. Löhr noch eine Anzahl Separat-Abdrücke seiner Zusammenstellung der meteorolo-

---

1) Es ist wunderbar, wie sehr die Angaben über das Löslichkeitsverhältniss des Strontianits variiren.

Nach Liebig, Poggendorf und Wöhler's Handbuch der Chemie ist der kohlensaure Strontian völlig unlöslich.

Nach Anderen verlangt 1 Theil kohlensaurer Strontian zu seiner Auflösung:

nach Gmelin — Handb. d. Chem. 1536 Theile Wasser.
ebenso nach G. Bischoff . . . 1536 „ „
desgl. nach Schubarth . . . 1526 „ „
nach Otto . . . . 18000 „ „
nach Fresenius . . . . 18045 „ „

Nach Lassaigne braucht ein Theil kohlensaurer Strontian zu seiner Auflösung 833 Theile mit Kohlensäure gesättigtes Wasser, während ein Theil kohlensaure Kalkerde 1136, nach Bischoff 1000 Theile mit Kohlensäure gesättigtes Wasser bedarf.

Eigene Versuche über diese Löslichkeitsverhältnisse stehen mir nicht zu Gebote, allein die ziemlich stark-alkalische Reaction des mit Strontianitpulver geschüttelten Wassers, sowie die Eigenschaft eines solchen Gemenges, die Haut ähnlich wie eine verdünnte Lösung eines Alkalis es thut, schlüpferig zu machen, sprechen laut für eine erhebliche Löslichkeit des Strontianits in Wasser.

von der Marck.

gischen Beobachtungen in Köln von 1872 und 1873 zur Vertheilung unter die Anwesenden, worauf der Schluss der Sitzung um 2 Uhr erfolgte, und ein gemeinsames Mittagsessen in dem Lokale der Gesellschaft »Eintracht« einige 50 Theilnehmer fand, die bis zur Abendstunde in fröhlichem Zusammensein verweilten.

Ueber *Hymenophyllum tunbridgense* Swartz, nebst einer Aufzählung beachtenswerther Pflanzen im Gebiete der Sauer.

Von Dr. Rosbach.

In der von Wildenow (1810) besorgten Ausgabe von Linné's species plantarum ist unter den Fundorten von *Hymenophyllum tunbridgense* Sw. Deutschland nicht genannt und als diesem nächster Fundort nur Frankreich aufgeführt. Wirtgen gab in dem 4. Jahrgang der Verhandl. d. naturhist. Vereins der preussischen Rheinlande (1847) auf Seite 45 nach Lejeune und Tinant an, dass das *Hymenophyllum tunbridgense* von Herrn Dumortier und Michel auf Quarzfelsen [1]) bei Beaufort im Grossherzogthum Luxemburg gefunden worden sei, und knüpfte daran die Hoffnung, dass diese Pflanze wohl auch noch auf dem benachbarten hiesigen Gebiet sich vorfinden möge. Auch Koch führte sie in seiner Synopsis (1846) noch nicht auf, obwohl obige Fundstelle der deutschen Gränze viel näher liegt, als beispielsweise die von ihm angegebenen Fundorte seines *Sedum elegans* Lej. und *Bromus arduennensis* Kunth, und Garcke gibt in seiner Flora (1863) für Deutschland nur eine einzige Stelle in der sächsischen Schweiz an. Als ich im Jahre 1869 einer Einladung zur Theilnahme an der von Seiten der Königl. belgischen botanischen Gesellschaft zu Brüssel für die Tage vom 19. bis 23. Juni anberaumten Durchforschung eines Theils des luxemburger Gebiets nachgekommen war, brachte der Präsident jener Gesellschaft, Herr Dumortier, obige Pflanze, welche er vor wenigstens 20 Jahren im dortigen Gebiete gefunden haben wollte, in Erinnerung, wusste indess nur mehr anzugeben, dass er sie entweder unterhalb Beaufort (Befort) oder doch wenigstens zwischen diesem und Berdorf gesammelt habe, während die anwesenden luxemburger Botaniker keine Fundstelle kannten. Immerhin musste diese Angabe, wenn sie, wie ich damals nicht zweifelte, auf Wahrheit beruhte, eine

---

1) Diese haben zufolge der von Dechen'schen geologischen Karte nunmehr sich in jener Gegend in Lias und luxemburger Sandstein verwandelt.

Anregung sein, jener so seltenen Pflanze mit besonderer Aufmerksamkeit wieder nachzuspüren. Dies war denn auch Veranlassung, dass bald nachher schon der damals auch anwesende, im Aufsuchen so sorgsame und im Finden ebenso glückliche nunmehrige Oberförster Herr Dr. Ilse dem Besuche der dortigen Felsenmeere einen Tag, jedoch leider vergebens widmete. Mir selbst gings ebenfalls nicht besser, indem dasjenige, was mir von mittlerweile angeblich glücklicher gewesenen Auffindern der Pflanze als solche zugesendet wurde, nur in *Asplenium Trichomanes* L., *Breynii* Retz., *septentrionale* Sw., Jungermannien u. dgl. bestand. Musste hierdurch die Hoffnung auf das Wiederfinden auch schon sehr gesunken sein, so war es mir um so erfreulicher, von Herrn Oberförster Koltz zu Luxemburg im December 1872 die Mittheilung zu erhalten, dass er jene Pflanze an feuchten Felswänden in Seitenschluchten am linken Ufer des von Beaufort aus in die schwarze Erens sich ergiessenden Baches, also wahrscheinlich an Dumortier's Fundort wieder aufgefunden habe. Ueberdies theilte er mir im vorigen Sommer mit, dass er sie noch an einer andern Stelle, auf der Ratzbachhaide bei Berdorf, entdeckt habe, und versah mich auch mit einem Exemplar derselben. Da es mir, um auch anderwärts nachforschen zu können, von wesentlichem Nutzen schien, das Vorkommen des ohnehin gar nicht leicht zu erkennenden *Hymen. tunbr.* an Ort und Stelle zu beobachten und Herr Koltz sehr bereitwillig zu diesem Zweck mir einen Führer zur Verfügung gestellt hatte, so benutzte ich dankbar diese Gelegenheit, und hatte am 7. September 1873 allerdings erst nach mühsamem Umherirren zwischen haushohen Felsen hindurch und durch ein buntes Gemenge von Steinblöcken mit Hundsrosen, Schlehen, Hagedorn und Brombeeren endlich das Glück, jenes niedliche Pflänzchen zwar nur an einer kleinen Stelle, dort aber doch zahlreich die feuchten schattigen Felswände des sogen. luxemburger Sandsteins überziehend zu finden, und festzustellen, dass es kaum $^1/_4$ Meile von unserer Grenze wächst.

Wenn ich mich hier etwas ausführlich über das Wiederauffinden des *Hym. tunbr.* ausgesprochen habe, so geschah es aus mehrfachem Grunde. Vor allem ist es ja für den Botaniker von Bedeutung, einen neuen Fundort einer bei uns so seltenen Pflanze kennen zu lernen, wie auch einen im Laufe der Zeit zweifelhaft gewordenen wieder festgestellt zu sehen. Hierdurch muss denn aber auch die Hoffnung wachsen, dass es bei emsigem Nachforschen gelingen werde, diese Pflanze zunächst auch auf der so nahen gleichen Gebirgsformation des diesseitigen Sauerufers oder überhaupt sonst noch an geeigneten Sandsteinfelsen aufzufinden, was von um so grösserer Wichtigkeit wäre, als dem Vernehmen nach in der sächsischen Schweiz die Pflanze durch zu starke Nachfrage ganz zu verschwinden droht. Zudem wollte ich auch die mit dem Auffinden

derselben verbundenen Schwierigkeiten nicht verhehlen, welche noch durch den Umstand erhöht werden, dass dieser so kleine Farren meist zwischen andern oft sehr ähnlichen Pflanzen versteckt vorkommt, und desshalb nur durch sehr genaues Untersuchen der betreffenden Stellen gefunden werden kann, während sein Aussehen wegen der Seltenheit der Pflanze in Deutschland manchem unserer Botaniker noch unbekannt geblieben sein mag.

Zusätzlich dürfte es für diejenigen, welche das untere Sauergebiet überhaupt in botanischer Hinsicht durchstreifen wollen, vielleicht noch von Interesse sein, wenn ich einige hier weniger häufige Pflanzen anführe, welche ich, abgesehen von dem schon längst Bekannten, in den letzten 2 Jahren dort fand. Sie sind:

Thalictrum flavum L. bei Hinkel und oberhalb Wintersdorf;
Ranunculus fluitans Lam. von Bollendorf bis Wasserbillig;
„ *auricomus* L. im Röder unterhalb Ralingen;
Lepidium ruderale L. bei Wasserbillig und vor dessen Brücke;
Isatis tinctoria L. bei Minden;
Reseda luteola L. zwischen Bollendorf und Echternacher-Brücke;
Dianthus Armeria L. ebenda;
Saponaria Vaccaria L. ebenda;
Hypericum humifusum L. unterhalb Bollendorf;
„ *pulchrum* L. beiderseits im Sauerthal zwischen Bollendorf und Wasserbillig;
„ *montanum* L. ebenda;
„ *hirsutum* L. ebenda;
Melilotus parviflorus Desf. bei Weilerbach;
Trifolium medium L. beiderseits im Sauerthal zwischen Bollendorf und Wasserbillig;
„ *hybridum* L. ebenda;
Lathyrus tuberosus L. bei Minden, zwischen Echternach und Rossport;
Rosa arvensis Huds. zwischen Bollendorf und Weilerbach;
Sedum trevericum Rosb. unterhalb Bollendorf;
Pastinaea sativa bei Olk, von Echternach bis Wasserbillig;
Sambucus Ebulus L. ebenda;
Inula salicina L. von Bollendorf bis Weilerbach;
Pulicaria dysenterica Grtn. von Bollendorf bis Echternacher Brücke;
Cirsium oleraceum Scop. beiderseits im Sauerthal von Bollendorf bis Wasserbillig;
Lactuca perennis L. bei Godendorf;
Monotropa Hypopitys L. unterhalb Bollendorf;
Cuscuta europaea L. bei Godendorf;
Cynoglossum officinale L. bei Minden;
Lithospermum officinale L. oberhalb Echternach;
Verbascum nigro-floccosum Koch syn. (*V. Schottianum* Schr.) bei Wintersdorf, Godendorf, Edingen;

Melampyrum cristatum L. von Bollendorf bis Weilerbach;
Blitum bonus Henricus C. A. Meyer bei Godendorf;
Euphorbia stricta L. bei Wintersdorf, Ralingen, von Echternach bis Wasserbillig;
Gymnadenia conopsea R. Br. zwischen Bollendorf und Weilerbach;
Epipactis latifolia All. oberhalb Echternach;
Carex maxima Scop. ebenda;
Phleum Böhmeri Wieb. von Bollendorf bis Echternacher-Brücke;
Melica ciliata L. bei Godendorf;
„ *uniflora* Retz. zwischen Bollendorf und Weilerbach;
„ *nutans* L. ebenda;
Equisetum Telmateja Ehrh. gegenüber Langsur;
Polypodium Robertianum Hoffm. oberhalb Echternach.

Trier, den 19. Mai 1874.

Beiträge zur Flora von Neuwied und Umgegend.

Von Oberförster Melsheimer.

I. Ueber das Vorkommen des Bastards *Lactuca Scariola* × *virosa*.

Am östlichen Abhange des nördlich von Linz nach der ockenfelser Gemarkung führenden Hohlweges habe ich seit 15 Jahren das vereinzelte Vorkommen von *Lactuca virosa*, zuweilen mit *Lactuca Scariola* zusammen, beobachtet. Während der letzten Jahre fielen mir darunter Exemplare auf, die in ihren einzelnen Theilen Formen sowohl von *Scariola* als *virosa* zeigten, und so die eine oder andere Art davon mehr oder weniger repräsentirten. Samen, die ich davon im Herbste zur Aussaat brachte, sind im darauf gefolgten Frühjahre nicht gekeimt. Die von mir hier unter *L. Scariola* × *virosa* beschriebene und mit *L. Scariola* sowie mit *L. virosa* verglichene Pflanze habe ich im Monat August a. c. dem angegebenen Standorte entnommen und Herrn Rentner Becker in Bonn mit der Bitte übergeben, dieselbe der Sammlung des naturhistorischen Vereins beizufügen. Dieselbe erscheint, obgleich die verschiedene Blattstellung im getrockneten Zustande nicht mehr unterschieden werden kann, dennoch sogleich auf den ersten Blick als Bastard der genannten Arten. Die Uebertragung des Pollen hat zweifelsohne durch Insekten stattgefunden, denn ich fing in einer Blüme der *Scariola* eine kleine Wespe, deren Behaarung sowohl von den Pollen der *Scariola* als auch von der *virosa* gelb bestäubt erschien. Der Speciesnamen dieser Wespe ist mir bis jetzt unbekannt geblieben, ich übergab sie ebenfalls Herrn Becker, um sie gelegentlich bestimmen zu lassen.

	virosa	*Scariola × virosa*	*Scariola*
Stengel	1,44 Meter lang, kahl, der untere Theil braunviolett angelaufen.	1,54 Meter lang, der mittlere Theil ungleichmässig mit wagerecht stehenden Stacheln besetzt, sonst kahl, der untere Theil braunviolett angelaufen.	1,6 Meter lang, der untere Theil mit abwärts gerichteten Stacheln ungleichmässig besetzt, im Ganzen gleichfarbig.
Aeste	längste 0,11 Meter, der Verzweigungen 0,01—0,03 Meter, kahl.	längste 0,15 Meter, der Verzweigungen 0,01—0,06 Meter, kahl.	längste 0,3 Meter, der Verzweigungen 0,02—0,06 Meter, kahl.
Blätter	grösste Länge 0,18 Meter, grösste Breite 0,06 Meter, ungetheilt, nur die obern an der Spitze etwas buchtig, auf den Rippen nur theilweise mit Stacheln besetzt, wagerecht gestellt.	grösste Länge 0,12 Meter, grösste Breite 0,06 Meter, von etwa der Mitte des Stengels an abwärts ungetheilt, aufwärts buchtig-fiedertheilig, wie bei *Scariola*, auf den Rippen gleichmässig mit Stacheln besetzt, die ganzen wagerecht, die buchtig-fiedertheiligen vertical gestellt.	grösste Länge 0,08 Meter, grösste Breite 0,06 Meter, alle buchtig-fiedertheilig, auf den Rippen gleichmässig mit Stacheln besetzt, vertical gestellt.
Pollen	zahlreich, rund oder fast rund, gleichmässig mit kurzen rundgebogenen Dornen besetzt, Durchmesser 0,04 Mm., gut.	ungleichmässig sechsseitig, Durchmesser 0,036 Mm., theilweise leer, s. w. b. *virosa*.	gleichmässig sechsseitig, Durchmesser 0,03 Mm. s. w. b. *virosa*.
Achänen	die meisten vollkommen, dunkelbraunroth, später schwarz, unbehaart.	die meisten taub und grau, die scheinbar vollkommenen von Farbe wie bei *virosa*, an der Spitze behaart.	hellbraun mit dunkleren Flecken, sonst wie bei *virosa*, nur etwas mehr behaart und kleiner.

II. Als Zugang zur benannten Flora habe ich zu verzeichnen:

1. *Drosera intermedia* Hayn. in torfigen Vertiefungen der Haide bei Buchholz.

2. *Plantago arenaria* W. u. K. am hiesigen Eisenbahndamm in einigen Exempl. im October dieses Jahres gefunden.

3. *Potentilla recta* L. ebenfalls am hiesigen Eisenbahndamme seit 2 Jahren beobachtet.

Linz a. Rh. im November 1874.

Ein merkwürdiger Blitzschlag.

Mittheilung von Freiherrn v. Hoiningen, gen. Huene.

Am 11. Juli d. J. ereignete sich auf der Grube Menzenberg bei Honnef ein merkwürdiger Blitzschlag, welcher sowohl durch das wiederholte Durchschlagen einer dicken Wand, sowie durch den langen Lauf des Blitzstrahls, so auffallend ist, dass die nachstehenden näheren Angaben hierüber wohl von Interesse sein dürften.

An dem rechten Thalgehänge des Menzenberger-Thales befindet sich auf einer vorspringenden Bergkuppe der Versuchsschacht der Grube Menzenberg, welcher 35 Lachter tief niedergebracht ist. Etwa 36 Fuss nordöstlich von dem Schachte steht das massive Maschinengebäude, auf dessen Giebel ein Thürmchen aufgesetzt ist, in welchem eine Glocke hängt, von welcher aus ein starker Draht neben die Eingangsthüre führt, und hier mittelst eines Ringes an einer in die Mauer eingeschlagenen Stechklammer festgehalten wird.

Die Eingangsthüre des Maschinengebäudes befindet sich senkrecht unter dem Thürmchen, und zwischen beiden ist eine weite Oeffnung, durch welche das Förderseil von der Seiltrommel der Maschine nach dem Förderschachte geführt wird, während ein Signaldraht von dem Maschinenraum in den Schacht, unterhalb des Förderseils, durch die Giebelwand geleitet ist.

Der Einschlag des Blitzes wurde von dem Grubensteiger gesehen, welcher zur Seite des Schachtes in dem Zechenhause stand. Derselbe sah jedoch nur das Niederfahren des Blitzstrahls auf das Thürmchen, worauf ihm das ganze Maschinengebäude in Feuer zu stehen schien. Ueber den Weg, welchen der Blitzstrahl genommen hat, vermag derselbe, bei der Schnelligkeit der ganzen Erscheinung keine Auskunft zu geben, wogegen der Blitz selbst seinen Weg an den berührten Gegenständen bezeichnet hat, so dass derselbe mit ziemlicher Bestimmtheit verfolgt werden kann. Der Blitz schlug, wie schon bemerkt, in dem Thürmchen ein, warf hier die Schieferbekleidung auf ziemlich weite Entfernung herab und lief alsdann an dem starken Glockendraht abwärts, wobei derselbe in der Hälfte seiner Länge geschmolzen und in zwei Stücke getrennt wurde. Von der Klammer aus, an welcher der Draht angehangen war, ist der Mörtel an der Giebelwand abgerissen bis in die Höhe einer hier liegenden grossen eisernen Röhre; der Blitzstrahl führte aber nicht bis zur Erde nieder, sondern durchbrach weiter oberhalb 4′ 9″ über der Sohle, etwa 6″ unter der Klammer, die 2 Fuss starke Bruchsteinmauer, jedoch nicht in gerader Richtung, sondern allem Anscheine nach dem Zickzack der Mauerfugen folgend, wobei bis 2″ starke Steine gespalten und Ecken derselben losgeschlagen worden

sind. In dem Augenblicke, als der Blitz die Giebelwand durchbrach, befand sich der Maschinenwärter zwischen der Wand und der Dampfmaschine resp. dem grossen eisernen Schwungrade derselben. Der Wärter gibt an, er habe plötzlich über seinem Kopfe eine grosse Feuermasse bemerkt, habe die Hände über dem Kopfe zusammengeschlagen, sei alsdann einige Schritte weit fortgeschleudert worden, wo man ihn bewusstlos am Boden liegend gefunden habe.

Es konnte nicht ermittelt werden, ob der Blitz das 6′ grosse eiserne Schwungrad oder andere Maschinentheile, die ihn hätten anziehen können, berührt hat; dagegen ist der Ausgang des Blitzes aus dem Gebäude deutlich nachgewiesen. In schräger Richtung oberhalb der Oeffnung, durch welche der Blitz in das Gebäude gedrungen ist und zwar $5^1/_2$′ höher und 4′ seitwärts nach dem Signaldraht hinwärts, hat der Blitz die Mauer abermals durchbrochen und hier ein grade durchgehendes Loch verursacht, ohne eine Beschädigung des Mauerwerks auf der inneren Seite zu verursachen. Ebenso ist unmittelbar neben dem Blitzloch der Verputz an der äusseren Seite unverletzt, während er weiter seitwärts und oberhalb bis zu dem Signaldrahte abgerissen ist. Nach Erreichung des Drahtes lief der Blitz nach dem 36′ entfernten Schachte und dem Drahte folgend bis zu dessen Ende bei 30 Lachter Tiefe, hier sprang er über nach der eisernen Pumpe und verfolgte dieselbe 5 Lachter weiter bis zum Tiefsten des Schachtes, wo zwei Mann mit dem Abteufen beschäftigt waren. Der Bergmann, welcher in der Nähe der Pumpe stand, gibt an: er habe den Schacht plötzlich mit bläulichem Lichte erfüllt gesehen und gleichzeitig einen so starken Knall vernommen, dass er geglaubt habe, die in der Schicht vor ihm angefahrene Kameradschaft habe eine sehr starke Dynamitladung in der Schachtsohle stehen lassen, welche durch seine Arbeit entzündet worden sei. Der Mann wurde von der Pumpe nach der andern Seite des Schachtes geschleudert und fühlte einen brennenden und stechenden Schmerz in den Unterbeinen. Der Bergmann glaubte seine Füsse verbrannt und sprang desshalb in den mit Wasser gefüllten Schachtsumpf. Gleich darauf wurden die Leute aus dem Schacht gerufen, und oben angelangt, theilte man ihnen mit, dass der Blitz in den Schacht eingeschlagen habe.

Bei der Rückfahrt aus dem Schachte beobachtete der Bergmann, dass einige Fahrthaspen, hinter welchen her der Signaldraht bei 30 Lachter Tiefe geführt war, losgerissen waren. Es ist dieses die Stelle, an welcher der Signaldraht endigt und der Blitzstrahl nach der eisernen Pumpe übergeschlagen sein muss.

Den Maschinenwärter hatte der Blitz an der rechten Schulter berührt und führte von dieser aus ein rother Streifen bis zum linken Oberschenkel, ohne jedoch die Haut weiter verletzt zu haben. Der

Mann war indessen auf längere Tage gänzlich gelähmt, und kann auch jetzt nach 8 Wochen nur mit Hülfe eines Stockes gehen.

Der Schachtarbeiter hatte wiederholtes Erbrechen und behauptet hierbei einen starken Schwefelgeschmack gehabt zu haben.

Bonn, den 11. September 1874.

Professor H. Vogelsang.

Nekrolog.

Auch aus den Reihen der jüngeren Geologen hat der Tod mit unerbittlicher Hand einen der Besten hinweggeführt. Am Morgen des 6. Juni starb zu Delft in Folge einer ihn schnell verzehrenden Brustentzündung Dr. Hermann Vogelsang, Professor der Mineralogie und Geologie am königl. niederländischen Polytechnikum daselbst. Der Verstorbene war in Minden am 11. April 1838 geboren, verlor schon im zartesten Kindesalter seinen Vater und zog dann mit seiner Mutter nach Bonn hinüber, wo sein Oheim, Dr. Vogelsang, Professor der Theologie war. So wurde er, wenn auch nicht in Bonn geboren, doch ein Kind der Stadt, die ihn gerne den Ihrigen nennt. Nachdem im Jahre 1856 glänzenden, auch den Lehrern zu Stolz und Freude gereichenden Gymnasialstudien ein eben so rühmliches Abiturientenexamen ein Ende gesetzt hatte, trat er, um sich dem Bergfache zu widmen, zunächst, wie es die Vorschrift damals wollte, eine zweijährige praktische Arbeitszeit an, die er in Siegen und Saarbrücken vollendete. Im Herbste 1858 nach Bonn zurückgekehrt, trat er als Einjähriger beim Königs-Husaren-Regiment ein und folgte nun während $2^1/_2$ Jahren den Vorlesungen verschiedener Lehrer dieser Hochschule. Besonders waren es die Professoren Nöggerath und vom Rath, die ihn anregten, und zu dieser Zeit scheint auch der Entschluss in ihm zur Reife gekommen zu sein, sich gleichfalls von der praktischen Carrière dem Lehrfache zuzuwenden. Im Sommer 1861 sehen wir ihn nochmals in verschiedenen Bergrevieren Deutschlands, er weilt am Harze, in Schlesien, und kehrt im Winter zu den Hörsälen zurück. Schon ganz speciell wissenschaftlichen, geologischen Studien galt die nächste Reise, die er im Frühjahre 1862 nach Südfrankreich, Italien und besonders der Insel Corsika ausführte. Von da zurückgekehrt erlangte er die philosophische Doctorwürde am 25. Februar 1863 durch seine Dissertation: Quomodo venarum spatia primum formata atque deinde mutata sint. Im Frühjahr 1864 fand seine Habilitation an der Universität statt und las er im Sommer ein erstes Colleg über die geognostischen Verhältnisse der Rheinprovinz. Jedoch unterbrach

er dasselbe schon bald, um einem ehrenvollen Rufe als Professor an das Polytechnikum in Delft zu folgen, wo er von da ab mit viel gerühmtem Erfolge lehrte. Jeden Sommer zog er, von den besten seiner Schüler begleitet, zu grösseren Reisen aus: er besuchte mit denselben ganz Deutschland, England, Ungarn, Siebenbürgen, Tyrol. Zwei im Laufe der letzten Jahre unternommene Explorationsreisen im Auftrage holländischer Gesellschaften für bergwerkliche Unternehmungen führten ihn nach den westlichen Küstengebieten von Nordamerika. — Im Jahre 1864 hatte er die Schwester des Fachgenossen Professor F. Zirkel, jetzt in Leipzig, als Gattin heimgeführt. Mit zwei Söhnen steht sie trauernd am Grabe des treuen Gatten und Vaters.

Seine wissenschaftliche Thätigkeit eröffnete Vogelsang mit einer kurzen Abhandlung über den Kugelporphyr und den Kugeldiorit von Corsika, die er in der Sitzung vom 2. August 1862 der Niederrheinischen Gesellschaft für Natur- und Heilkunde vorlegte. Eine grössere Arbeit, die vielfachen Resultate seiner Reise nach Corsika zusammenfassend, ist nicht vollendet, wenigstens nicht veröffentlicht worden. Seine Dissertation ist später auszüglich in Leonhard's Jahrbuch mitgetheilt, und die darin ausgesprochenen Ansichten über die Bildung der Gänge lassen erkennen, dass er schon als Bergmann einen klaren geologischen Blick besass. Im Jahre 1864 löste er mit seiner Schrift: »Die Vulkane der Eifel in ihrer Bildungsweise erläutert«, die von der holländischen Gesellschaft der Wissenschaften zu Haarlem gestellte Preisaufgabe und erhielt die goldene Medaille; gleichzeitig aber war dieses für seine Berufung von entscheidendem Einflusse. In dieser Schrift zuerst zeigte sich Vogelsang als der scharfe, geistreiche, kritische Beobachter, der uns aus allen seinen späteren Arbeiten entgegentritt, der mit ganz objectiver Darstellung eine Offenheit im Aussprechen des Richtigen verband, die auch die scharfe Kritik unverletzend, weil aus ehrlichster Ueberzeugung kommend, erscheinen liess. Für die Erkenntniss der Bildungsvorgänge der Eifelkrater und jener seltsamen Maare ist durch seine Arbeit geradezu Bedeutendes und Neues gefördert worden.

Schon kurz vor Vollendung dieser Arbeit hatte er in Poggendorff's Annalen Bd. CXXI. S. 101 einen Aufsatz über die mikroskopische Struktur der Schlacken und Beziehungen zur Genesis der krystallinischen Gesteine veröffentlicht. Damit betrat er, einer der Ersten, die neue Bahn mikroskopischer Untersuchung der Gesteine, die er bis in die letzte Zeit mit besonderer Liebe verfolgt hat. Die hohe Bedeutung, die er dieser Methode beilegte, hatte er schon gelegentlich seiner Promotion in einer These ausgesprochen: »Die mikroskopischen Untersuchungen der Gesteine sind für ihre Bestimmung wichtiger, als die Analyse.« Der Kritiker und der mikro-

skopische Forscher treten uns gleichzeitig in Vogelsang's »Philosophie der Geologie und mikroskopische Gesteinsstudien« entgegen, welche er im Jahre 1867 vollendete und bei Max Cohen u. Sohn in Bonn erscheinen liess. Während im ersten Theile dieses Buches sich wieder die Neigung des Verfassers ausspricht, mit kritischer Läuterung die Resultate vorhergehender Forschung zusammenzufassen und die Richtungen in den geologischen Wissenschaften von Anfang des Jahrhunderts bis auf unsere Tage philosophisch zu deduciren und in ihren Wirkungen zu zeichnen, ist der zweite Theil der modernen Schule und ihren Arbeiten gewidmet, und in diesem Theile gibt der Verfasser eine Fülle eigener mikroskopischer Beobachtungen, die ohne Zweifel zu dem Besten gehören, was auf diesem Gebiete geleistet worden ist. Dabei sind die mikroskopischen Verhältnisse der zur Untersuchung gekommenen Gesteinspräparate in prächtigen Abbildungen dargestellt worden, die noch nicht wieder in gleicher Weise vollkommen hergestellt wurden. Auch die Versuche über die Einwirkung überhitzter Wasserdämpfe auf Gesteine, die Vogelsang nach Daubrée's Vorgang wiederholte, sind in diesem Werke enthalten, so wie die künstliche Darstellung von Magneteisen auf feurigem Wege durch Zusammenschmelzen von schwefelsaurem Eisenoxydul mit Chlorcalcium, ein Versuch, der besonders mit Bezug auf damals hier in Bonn vielfach discutirte Streitfragen von hohem Interesse war. Als weitere Frucht mikroskopischer Untersuchung folgte die Arbeit über den farbigen Labradorit von der Küste von Labrador, erschienen 1868 in den Archives néerlandaises T. III.; so wie eine in Gemeinschaft mit Dr. H. Geissler ausgeführte interessante Untersuchung über die chemische Natur der Flüssigkeitseinschlüsse in Quarzkrystallen. Durch spectral-analytische Prüfung gelang es, die Flüssigkeit als Kohlensäure zu bestimmen. Zugleich construirte Vogelsang eine höchst sinnreiche Vorrichtung, um auf dem Objekttische des Mikroskopes Präparate erwärmen zu können, indem er einen galvanischen Strom um dieselben herum führte. Eine ganze Reihe weiterer mikroskopischer Untersuchungen, zum Theil mit scharfsinnigen, experimentellen Versuchen verbunden, erschien in den Archives néerlandaises in den Jahren 70, 71 und 72. Die Natur der sog. Krystalliten, embryonaler Krystallbildungen in künstlichen und natürlichen Gläsern, war der Gegenstand dieser Arbeit, für die Krystallogenesis boten sie manche durchaus neue Gesichtspunkte. Gleichzeitig war Vogelsang fortdauernd beschäftigt, Methoden zur scharfen, mikroskopischen Bestimmung der Gesteinsgemengtheile zu finden, er machte Färbungsversuche an Gesteinen, und stellte vielfache experimentelle Versuche an über die Verhältnisse der Krystallausscheidung aus feurig-flüssigen Magmen, wobei er zum Theil vermittelst des Knallgasgebläses einen möglichst hohen Flüssigkeitszustand dieser Magmen zu er-

reichen suchte. Auf der Versammlung der deutschen geologischen Gesellschaft zu Bonn im Herbste 1872 trug Vogelsang seine vorzüglich auf der Mikrostruktur der Gesteine basirenden Vorschläge zu einer neuen Klassification der Gesteine vor. Seine letzte 1873 veröffentlichte Arbeit, abgedruckt in den Mittheilungen der königl. holländ. Akademie der Wissenschaften, 2. Folge VII., behandelt die natürlichen Ultramarinverbindungen. Nebenbei war Vogelsang an einigen populär-wissenschaftlichen Zeitschriften als Mitarbeiter thätig und finden sich von ihm zerstreute Notizen und Mittheilungen vor Allem auch im Mineral. Jahrbuche [1]).

So ward er denn der Wissenschaft inmitten seiner Arbeiten genommen; aber seine geistreichen Leistungen, von exakter Forschung getragen und durch sinnreiche Experimente begründet, sichern seinem Namen eine ehrenvolle Stelle in den Annalen der deutschen Geologie. Die Biederkeit seines Charakters, sein edler, für alles Schöne empfänglicher, für die Musik mit tiefem Verständnisse warm gestimmter Geist, von echt deutschem Patriotismus durchglüht, endlich sein treuer Freundschaft offenes Herz, machte ihn allen Menschen werth. Und so wird er in liebevollem Andenken auch bei seinen Freunden fortleben.

v. L.

Nekrolog

des Geheimen Bergrath a. D. Dr. H. Jos. Burkart in Bonn.

Ein zahlreicher Zug trauernder Männer durchschritt am 7. November 1874 unsere Stadt und zeigte, dass wir einen Mitbürger verloren haben, der sich der allgemeinsten Anerkennung und Hochachtung in den weitesten und verschiedensten Kreisen erfreute. Viele wünschten ihm die letzte Ehre gern und willig zu erweisen und folgten seinen sterblichen Ueberresten zu deren letzten Ruhe-

---

1) Eine Arbeit, mit der Vogelsang schon seit längerer Zeit beschäftigt war, hatte eine mikroskopische Untersuchung der Meteorite zum Gegenstande. Die Wissenschaft darf hoffen, dass ihr das bereits vollendete Material nicht verloren gehe; denn nach dem, was der Verstorbene darüber auf der Naturforscher-Versammlung zu Leipzig 1872 berichtete, verspricht dieselbe die interessantesten Resultate. Die Tafeln, die er dort vorlegte, mikroskopische Bilder von Dünnschliffen von Meteoriten darstellend, waren von einer Naturwahrheit und Sorgfalt und einer Schönheit der Ausführung, die geradezu unübertrefflich genannt werden kann.

stätte. Aber nicht allein in unserer Stadt ist die Trauer über den Verlust allgemein, sondern er wird tief gefühlt bei den Fachgenossen in unserem Vaterlande, die bis in die letzten Tage so oft Veranlassung hatten, aus seinen Arbeiten Belehrung zu schöpfen, und selbst bei den Fachgenossen in Amerika, mit denen er fortdauernd einen anregenden wissenschaftlichen Verkehr unterhielt. Der Geheime Bergrath a. D. Dr. Hermann Joseph Burkart war am Abend des 4. November seinen Jahre langen schmerzhaften asthmatischen Leiden endlich erlegen, die ihn nicht verhindert hatten fortdauernd, wir möchten sagen bis zum letzten Athemzuge mit äusserster Anstrengung thätig zu sein und die Früchte seiner reichen Erfahrungen, seiner gründlichen Studien in einer ununterbrochenen Folge von technischen, statistischen und mineralogischen Arbeiten bekannt zu machen. Mit bewundernswerther ruhiger, stiller Selbstbeherrschung und unbeugsamer Willenskraft hat er den leidenden Körper gezwungen, seiner geistigen Thätigkeit dienstbar zu bleiben. Seinem überaus bescheidenen, selbstlosen Wesen können wir nur durch eine einfache Darstellung seines Lebensganges und durch die Angabe seiner hervorragendsten Arbeiten und Leistungen genügen. Darin werden die Freunde, die Fachgenossen, seine Mitbürger ihn am besten wiederkennen und sein Andenken geehrt finden. Er selbst würde es nicht anders gewollt haben.

Joseph Burkart war am 12. Mai 1798 hier in Bonn geboren und besuchte das Lyceum, welches, nach französischem Muster errichtet, mit der Vertreibung der Napoleonischen Herrschaft Ende 1813 durch die Flucht der Lehrer zu bestehen aufhörte; vollendete seine Schulbildung durch Privatunterricht und eigenes Studium bis in die Mitte des Jahres 1816. Die Errichtung des Ober-Bergamtes am hiesigen Orte, welches mit dem 1. Januar dieses Jahres seine Wirksamkeit eröffnet hatte, gab ihm, wie mehreren seiner Genossen, unter denen wir nur seinen Freund, den noch in unserer Nähe lebenden Wirkl. Geheimen Rath Freiherrn Fr. von Gerolt, langjährigen Preussischen und schliesslich Deutschen Gesandten in Washington nennen wollen, bei dem zu erwartenden Aufschwunge des Bergbaues in unserer Provinz Veranlassung, sich der bergmännischen Laufbahn zu widmen. Am 14. August 1816 wurde er von dem Oberbergamte angewiesen, sich nach Saarbrücken zu begeben, um auf den dortigen fiskalischen Steinkohlengruben die praktischen Arbeiten des Bergmanns durch eigene Thätigkeit zu erlernen. Er verblieb dort ein ganzes Jahr und wurde unterm 17. Oktober 1817 nach gut bestandenem Examen zum Bergeleven ernannt. Ehe er seinen praktischen Lehrgang fortsetzte, leistete er seiner Militär-Dienstpflicht als Freiwilliger beim 25. Infanterie-Regiment in Cöln vom November 1817 bis dahin 1818 Genüge und begab sich dann in den Bergamtsbezirk Siegen, um hier den Gangbergbau, Aufbe-

reitung und das Metallhütenwesen praktisch kennen zu lernen. Nachdem er hierauf ebenfalls ein Jahr verwendet hatte, bezog er mit dem Wintersemester 1819 die hiesige Universität, wurde am 21. December immatrikulirt und folgte vorzugsweise den Vorlesungen von Nöggerath, G. Bischof und von Münchow bis zum Schluss des Sommersemesters 1821. Besonders hat der erstere einen hervorragenden Einfluss auf die Entwicklung und den fernern Lebensgang von Burkart ausgeübt. Es entwickelten sich nahe freundschaftliche Beziehungen zwischen dem Lehrer und Schüler, die bis zu des letzteren Lebensende ungetrübt über 50 Jahre hinaus bestanden haben. Die Ferien in dieser Zeit verwendete er zu Instruktionsreisen nach dem Harze, nach den Steinkohlenbergwerken an der Ruhr, der Saline Königsborn und den Eisenstein- und metallischen Gruben der Reviere Meschede und Brilon. So ging er wohl vorbereitet nach Freiberg, wo er während des Cursus 1821—1822 Vorlesungen an der Berg-Akademie hörte, die freie Zeit zu Grubenbefahrungen auf den zunächst gelegenen Berg- und Hüttenwerken und zu einer Reise durch das sächsische Olergebirge verwendete. Damit schloss er seine theoretischen Studien ab, und ging im Juli 1822 nach Schlesien, um die wichtigsten Betriebspunkte, welche damals als mustergültig in der Bergtechnik galten, zu studiren. Die Reise war auf 3 Monate berechnet, die Menge der interessanten Gegenstände verzögerte dieselbe um so mehr, als auf dem Rückwege nach dem Rhein auch Berlin und der Mansfelder Kupferschieferbergbau berührt wurde. Das Ende des Jahres 1822 fand Burkart wieder in Bonn, seine Ausbildung war vollendet, er meldete sich zum Examen, welches bei dem Oberbergamte abgehalten wurde und nach einer Verfügung der obersten Bergwerksbehörde vom 3. November 1823 zur Zufriedenheit ausfiel. Seine Ernennung zum Referendar erfolgte »aus allgemeinen Gründen«, wie es in dem Erlasse hiess, zwar nicht, indessen war ihm doch der Eintritt in den Staatsdienst bei eintretender Vakanz eröffnet. Die baldigste Erfüllung dieser Aussicht war bei den Familienverhältnissen Burkart's dringend wünschenswerth. In der Zwischenzeit hatte ihm das Oberbergamt gleich nach Vollendung der schriftlichen Prüfungsarbeiten einen Auftrag ertheilt, der zeigte, wie sehr diese Behörde seinen Kenntnissen und seiner Zuverlässigkeit vertraute. Die Regierung zu Coblenz hatte eine geognostisch-bergmännische Untersuchung des in vielfacher Beziehung sehr interessanten Kreises Kreuznach beantragt. Diese Arbeit wurde Burkart übertragen. Er verwendete darauf die Zeit vom 20. Mai bis Ende Juli und entsprach vollkommen den gehegten Erwartungen. Der geognostische Theil dieser Arbeit ist im 4. Bande von Nöggerath's »Das Gebirge in Rheinland-Westfalen nach mineralogischem und chemischem Bezuge.« 1826 veröffentlicht worden, und zeigt, mit welchem Fleisse

und mit wie grosser Gründlichkeit Burkart die ihm gestellte Aufgabe gelöst hat. Auch heut noch ist diese Arbeit ein werthvoller Beitrag zur geognostischen Kenntniss jener Gegend.

Nach Vollendung dieser Untersuchung sendete ihn das Ober-Bergamt als technischen Hülfsarbeiter an das Bergamt zu Saarbrücken, und im Anfange Januar 1824 nach Siegen, um den Revierbeamten in Friesenhagen zu vertreten.

Seine definitive Anstellung als Bergwerks-Secretär in Düren erfolgte bereits unterm 26. August 1824, wobei auf sein ausgezeichnetes Examen und auf seine bei der Revier-Verwaltung bewiesene Qualification Bezug genommen wurde.

Aber noch bevor er diese Stelle im Januar 1825 übernahm, begannen Verhandlungen, welche ihn in eine andere Bahn und zu seinem wichtigsten Lebensabschnitte führten, so dass er bereits am 4. Februar seine Entlassung aus dem Staatsdienste nachsuchte. Die Aussichten in der Preussischen Bergwerkspartie waren damals höchst ungünstig, die Ersparungs-Maximen hatten zu immer wiederholter Verminderung der Gehälter der Staatsbeamten geführt. Dagegen eröffnete die Bildung neuer Bergwerks-Gesellschaften in Mexico glänzende Aussichten für tüchtige, in Deutschland praktisch und theoretisch gebildete Bergleute. W. Stein und Fr. von Gerolt waren bereits im Interesse der Deutsch-Mexikanischen Bergwerks-Gesellschaft auf den Schauplatz ihrer Thätigkeit getreten. Auf den Vorschlag des ersteren hatte der Leiter der Englischen Bergwerks-Gesellschaft von Tlalpujahua in Mexico, der Chevalier R. de Rivafinoli, bereits im October 1824 Verhandlungen mit Burkart wegen Uebernahme der Stelle des ersten technischen Beamten dieser Gesellschaft angeknüpft. Sie führten dahin, dass er bereits am 3. März 1825 in London einen Vertrag mit dem Director dieser Gesellschaft abschloss und sich wenige Tage nachher in Portsmouth nach Mexico einschiffte. Die Verhältnisse dieser Gesellschaft veranlassten ihn, dieselbe zu verlassen und im Jahre 1828 in den Dienst einer anderen Englischen Bergwerks-Gesellschaft, der Bolaños Compagnie für Veta Grande, einzutreten. Im Frühjahre 1834 benutzte Burkart einen vertragsmässigen Urlaub zu einem Besuche in seiner Vaterstadt. Während seiner Verwaltung von Veta Grande waren in den 6 Jahren 1828 bis Ende 1833 gefördert worden: 2,791,478 Centner Silbererze mit einem Kostenaufwande von 9,400,854 Thalern, wofür eine Einnahme, nach Abzug aller Abgaben von 15,593,813 Thaler und ein Gewinn von 6,192,359 Thaler erzielt wurde. Dieser glänzende Erfolg war neben den günstigen Erzanbrüchen seiner geschickten technischen Leitung und seiner zuverlässigen, umsichtigen Verwaltung zu danken. Diese wurde auch von den Directoren der Bolaños Compagnie völlig anerkannt, als er während des Urlaubes den Entschluss fasste seine Stelle aufzugeben und im Vaterlande zu bleiben.

Das Dienstverhältniss löste sich in befriedigender Weise für beide Theile. Dieser Entschluss Amerika auf immer zu verlassen wurde durch seine Verlobung mit Fräulein Johanna Forstheim herbeigeführt, der die Vermählung am 16. September 1835 folgte. Sie hat ihn mit treuester Liebe und Anhänglichkeit auf seinem ferneren Lebenswege begleitet und die aufopferndste Hingebung in der Pflege seines durch schwere körperliche Leiden getrübten Alters bis an sein Ende bewiesen. Eine trauernde Wittwe steht sie jetzt an seinem Grabe mit drei trefflichen Kindern und einem Schwiegersohne und einer Schwiegertochter.

Schon während seines Aufenthaltes in Mexiko hatte Burkart mehrere wichtige Mittheilungen über geognostische Verhältnisse jenes interessanten Landes in Briefen an seinen verehrten Lehrer Nöggerath in Karsten's Archiv für Bergbau und Hüttenkunde bekannt gemacht. Die wichtigsten derselben enthalten seine geognostischen Beobachtungen an dem Nevado oder erloschenen Vulkane von Toluca vom 26. April 1826, auf einer Reise von Tlalpujahua nach Huetamo, dem Jorullo, Patzcuaro und Valladolid im Staate Michoacan vom 24. August 1831, nachdem das erste Manuscript vom Jahre 1827 auf dem Wege verloren gegangen war. Andere mehrfache Mittheilungen bezogen sich auf die geognostischen, technischen und ökonomischen Verhältnisse der Silberbergwerke von Veta grande in der Provinz Zacatecas. Nach seiner Rückkehr vervollständigte er diese Mittheilungen und gab ein Werk über seinen Aufenthalt und seine Reisen in Mexico in den Jahren 1825 bis 1834 in 2 Bänden 1836 heraus, welches sich auf Land, Produkte, Leben und Sitten der Einwohner bezieht und Beobachtungen aus der Mineralogie, Geognosie, Bergbaukunde, Meteorologie und Geographie, namentlich viele und schätzbare Höhenbestimmungen enthält. Nöggerath lieferte dazu ein Vorwort.

Der erste Erfolg dieser Publikation war die Verleihung der Doktorwürde Seitens der philosophischen Fakultät der Heidelberger Universität unterm 13. Juli 1836. Kurze Zeit nachher erfolgte seine Wahl zum Mitgliede der Heidelberger Gesellschaft der Naturforscher und Aerzte, 13. August, zum korrespondirenden Mitgliede der Wetterauischen Gesellschaft für die gesammte Naturkunde, 31. August.

Sein Wunsch, eine bestimmte Thätigkeit sich zu verschaffen, richtete sich nun vorzugsweise auf eine Anstellung im Staatsdienste und zwar in seiner Vaterstadt Bonn selbst. Bei dem Rufe, welchen er sich in Amerika als wissenschaftlich gebildeter und praktischer Bergmann erworben hatte, bei dem Wohlwollen und der Achtung, welche ihm seine frühere Vorgesetzten bewahrten, verursachte nur die letztere Bedingung eine längere Verzögerung. Er wurde am 30. April 1837 zum Ober-Bergamts-Secretär ernannt und fügte sich in diese untergeordnete Stellung in der sicheren Erwartung, dass

dieser erste Schritt ihn zum Eintritt in das Kollegium und damit zu einer erwünschten und einflussreichen Thätigkeit führen würde. Diese Erwartung erfüllte sich durch seine Ernennung zum Ober-Bergamts-Assessor am 4. April 1843, zum Oberbergrath am 22. October 1845. Den Charakter als Geheimer Bergrath erhielt er am 2. Januar 1858. Er hat seine amtliche Thätigkeit fortgesetzt, bis zunehmende Kränklichkeit ihn zwang, derselben zu entsagen. Er wurde unterm 25. Juni 1867 pensionirt, dabei zum Ehrenmitglied des Oberbergamtes mit der Berechtigung an den Sitzungen desselben Theil zu nehmen ernannt, und erhielt in Anerkennung seiner langjährigen treuen Dienstführung den Rothen Adler-Orden zweiter Klasse mit Eichenlaub. In allen seinen Dienstgeschäften hatte er sich durch ausdauerndsten Fleiss, zuverlässigste Gründlichkeit und nicht zu übertreffende Pünktlichkeit ausgezeichnet. Er war ein wohlwollender Kollege, von allen Beamten hochgeschätzt, sein Dienstaustritt liess eine schwer auszufüllende Lücke.

Inzwischen hatte das Jahr 1866 ihm und seiner Familie einen herben Schmerz bereitet. Ein tüchtiger Sohn, Gutsinspector in Ostpreussen, war bei Ausbruch des Krieges in das Lithauische Dragoner-Regiment No. 1 (Prinz Albrecht von Preussen) eingetreten, hatte die Schlachten und einen heftigen Choleraanfall glücklich bestanden, erlag aber wenige Tage nach der Rückkehr des Regimentes in seine Garnison in Ragnit dem Typhus am 27. September, nachdem er die Mutter, welche zur Pflege hingeeilt war, kaum noch erkannt hatte.

Die Musse, welche Burkart vor seinem Eintritt in den Staatsdienst genossen hatte, zeigte sich noch in der nächsten Zeit in mehreren wissenschaftlichen Arbeiten. So gab er mit Nöggerath eine bildliche Darstellung des Baues der Erdrinde in 5 Tafeln nebst Erklärung 1838 heraus. Bereits im folgenden Jahre erschien die Uebersetzung der Wonders of Geology von Gideon Mantell unter dem Titel: die Phänomene der Geologie in 2 Bdn. mit zusammen 52 Steindruck-Tafeln. Dann finden wir nur vereinzelte Arbeiten aus den nächsten Jahren, denn seine ganze Zeit gehörte dem Amte, welches er mit peinlichster Gewissenhaftigkeit verwaltete. Eine vortreffliche und reichhalige Sammlung von Mineralien und Gebirgsarten, welche er aus Mexiko mitgebracht hatte, bot ihm genügenden Stoff zu wissenschaftlicher Beschäftigung. Dieselbe bleibt auch ferner der wissenschaftlichen Benutzung erhalten, da sie nach seiner letztwilligen Bestimmung an die hiesige Friedrich-Wilhelms-Universität übergeht und in der Poppelsdorfer Sammlung eine ihrer würdige Stelle finden wird. So finden sich in Karsten's Archiv von 1837 ein alphabetisches Verzeichniss spanischer Ausdrücke bei dem Bergbau in Mexiko mit ihrer Bedeutung im Deutschen; 1841 die Resultate des Bergwerksbetriebes der englischen Bergwerks-Gesellschaft von Bolaños in Mexiko; ferner in der Zeitschrift für das Berg-;

Hütten- und Salinenwesen in dem Preussischen Staate 1859 der Bergwerksbetrieb in den Revieren von Pachuca und Real del monte in Mexico, 1863 Resultate des Bergwerksbetriebes in denselben Revieren während der Jahre 1859 bis 1861.

Als sich im Jahre 1842 der naturhistorische Verein für die Preussischen Rheinlande aus dem botanischen Vereine auf die von Dr. Marquart gegebene Anregung bildete, gehörte Burkart zu den Stiftern desselben und wurde im November 1842 zum Director der mineralogischen Section gewählt, welche Stelle er bis jetzt eingenommen hat. Ein Vortrag in der General-Versammlung dieses Vereins vom 22. September 1845 in Linz über die Diorite an der Nahe und der Alsenz zeigte sein fortdauerndes Interesse für die Gegend, in welcher er zuerst anhaltende geognostische Studien im Jahre 1823 gemacht hatte.

Den mexikanischen Meteoreisenmassen hat er seit seiner Anwesenheit an den dortigen Fundstätten eine dauernde Aufmerksamkeit zugewendet. Die meisten seiner sich darauf beziehenden Mittheilungen finden sich in v. Leonhard's Jahrbuch der Mineralogie. Eine grössere Arbeit lieferte er 1856 über die Fundorte der bis jetzt bekannten Meteoreisenmassen, nebst allgemeinen Bemerkungen über den Ursprung und die Zusammensetzung der Aerolithe. Er führte folgende Fundorte an: Tuczon, Cohahuila, Sierra blanca, Durango, Catorze, Charcas, Zacatecas, Xiquilco und Misteca im Staate Ojaca. Die weiteren Mittheilungen in dieser Zeitschrift in den folgenden Jahren 1857 und 1858 zeigen seinen Eifer, die oft zweifelhaften Nachrichten zu berichtigen. In der physikalischen Section der Niederrheinischen Gesellschaft für Natur- und Heilkunde hier in Bonn hielt er 6. Juli 1859 einen ausführlichen Vortrag über das Meteoreisen von Zacatecas, und berichtete in der Sitzung vom 4. Mai 1865 über neue Fundorte von Meteoriten. Diese Mittheilungen finden sich auch in v. Leonhard's Jahrbuch von 1866, und fernere über den Meteoriten von San Rosa im Staate Cohahuila 1870, weitere 1871 in einem Briefe vom 13. October und die letzte 1874 über die Meteoreisenmasse von dem Berge Descubridora bei Poblazon, unweit Catorze im Staate San Luis Potosi. Wir haben diess deshalb so ausführlich berührt, um die ungewöhnliche Ausdauer zu zeigen, mit der Burkart einen wissenschaftlichen Gegenstand verfolgte, dem er einmal seine Aufmerksamkeit geschenkt hatte, und gleichzeitig, wie er seine autoptische Kenntniss von Mexico und die dort angeknüpften Bekanntschaften zu benutzen verstand, um auch noch in späterer Zeit Nutzen für die Wissenschaft daraus zu ziehen. In gleicher Weise hat er für die Kenntniss neuer Mineralien aus Mexico gewirkt und so zu der Entdeckung des merkwürdigen Tridymits beigetragen, der seitdem an so vielen anderen Punkten auch in unserer unmittelbaren Nähe von G. Rose, G. vom Rath und Leh-

mann aufgefunden worden ist und den Dimorphismus des verbreitetsten aller Mineralien des Quarzes in so ausgezeichneter Weise zeigt.

Ohne ihn würde Ehrenberg uns nicht die grossartigen Infusorienschichten des Beckens oder Hochthales von Mexico, welche in artesischen Brunnen aufgefunden wurden, kennen gelehrt haben. Er hat die geologischen Verhältnisse dieser jugendlichen Ablagerungen in Leonhard's Jahrbuch 1868 erläutert, und das Material für Ehrenberg's Untersuchungen durch seinen Freund, den Professor Ant. del Castillo in Mexico, herbeigeschafft.

So lieferte Burkart während er im Staatsdienste thätig war, immer nur kürzere wissenschaftliche Mittheilungen. Nachdem er denselben 1867 verlassen hatte, füllte er seine Zeit mit grösseren technischen und statistischen Arbeiten aus, die besonders in der berg- und hüttenmännischen Zeitung von Bruno Kerl und Fr. Wimmer; im Berggeist, Zeitung für Berg-, Hüttenwesen und Industrie; in der Zeitschrift für Bergrecht von Brassert und Achenbach; in der Oesterreichischen Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen von Freiherrn von Hingenau, fortgesetzt von Patera und Stöhr, erschienen sind. Auch das Ausland brachte 1870 eine grössere Arbeit aus seiner Feder: der Diamant, sein Vorkommen und seine Genesis. Diese Arbeiten liessen ihn seine körperlichen Leiden vergessen und er versicherte oft, dass er diese nicht würde ertragen können, wenn er sich nicht einer anhaltenden, oft anstrengenden wissenschaftlichen Beschäftigung hingäbe. In dem Felde des Bergrechts, welches ihm sonst ziemlich fern lag, hat er doch folgende Arbeiten geliefert. Die neueste Berggesetzgebung auf der iberischen Halbinsel 1861; Vergleichende Bemerkungen über die neuesten Bergwerksgesetze Spaniens und Portugals 1862; Ueber die Bergwerksgesetzgebung in den Vereinigten Staaten von Nordamerika 1868; Die jetzige Lage der Berggesetzgebung in Spanien 1870; Ueber die Bergwerks-Gesetzgebung in den Vereinigten Staaten von Nordamerika 1872; Das neue Berggesetz der Vereinigten Staaten von Nordamerika vom 10. Mai 1872, 1873. Die genaue Kenntniss, welche Burkart von der spanischen und englischen bergtechnischen und bergrechtlichen Terminologie besass, befähigte ihn ganz besonders zu diesen Arbeiten.

Wie sehr seine Kenntniss der mexikanischen Verhältnisse auch im Auslande geschätzt wurde, zeigte sich im Jahre 1864, als die französische Regierung ihn ersuchte, der wissenschaftlichen Commission für Mexiko als correspondirendes Mitglied beizutreten. Er hat in dieser Eigenschaft eine ausführliche Uebersicht der Geologie dieses Landes geliefert und dabei diejenigen Punkte bezeichnet, welche bei der bevorstehenden wissenschaftlichen Expedition vorzugsweise zu berücksichtigen seien.

Von seinen technischen und statistischen Arbeiten finden wir besonders hervorzuheben 1868: die Ergebnisse des auf dem Com-

stock-Gange im Staate Nevada geführten Bergwerksbetriebes; 1869: der Mineralreichthum Californiens und der angrenzenden Staaten und Territorien; Rossiter W. Raymond's Bericht über den Mineralreichthum der pacifischen Staaten Nordamerika's für 1868; 1870: die Bergwerks-Production in Spanien im Jahre 1867; die Anthracit- und Steinkohlen-Production der Vereinigten Staaten von Nordamerika; die Diamanten-Gewinnung in Australien; das Petroleum und seine Production in Nordamerika; Vergleichende Uebersicht der Unglücks- und Todesfälle beim Bergwerksbetriebe und besonders beim Steinkohlenbergbau in Grossbritanien und Preussen in den Jahren 1865 bis 1869; 1871: Das Vorkommen des titanhaltigen Magneteisensandes und dessen Benutzung zur Eisen- und Stahlerzeugung besonders in Neuseeland; Silbererzvorkommen am Lake Superior; Die Ein- und Ausfuhr an Edelmetallen von San Francisco in Californien, Vergleichende Zusammenstellung der Berg-, Hütten- und Salzwerks-Production Grossbritaniens und Preussens von 1867 bis 1869, Rossiter W. Raymond's Bericht über den Bergwerksbetrieb in den Staaten und Territorien von Nordamerika auf dem Westabhange des Felsengebirges; 1872: der Comstock-Gang, der Bergbau auf demselben und seine Lösung durch den tiefen Sutro-Stolln; Ueber die Verunglückungen bei dem Steinkohlenbergbau in Grossbritanien und in Preussen im Jahre 1870; Die Berg-, Hütten- und Salzwerks-Production in Grossbritanien im Jahre 1870, im Vergleich zu der gleichen Production in Oesterreich und Preussen; Ueber Rossiter W. Raymond's Darstellung des Berg- und Hütten-Betriebes auf dem Westabhange des Felsengebirges im Jahr 1870; Die neuern Versuche mit verschiedenen Sprengmitteln in England; 1873: Die Sicherheitslampe von W. Yates; Die Steinkohlen Australiens; Kosten der Sprengarbeit beim Querschlagsbetrieb unter Anwendung von Schiesspulver und Dynamit; Der Jahresbericht über den Betrieb des tiefen Sutro-Stolln in 1872, nebst einigen Bemerkungen über denselben und über den Bergbau auf dem Comstock-Gange in Nevada, Nordamerika; Verhütung von Explosionen schlagender Wetter; Freifall-Seilbohrer des Oberbergraths von Sparre; Die Berg-, Hütten- und Salzwerks-Production Grossbritaniens in 1871 nebst einer vergleichenden Zusammenstellung derselben mit der gleichen Production im Preuss. Staate in demselben Jahre, Die Bergwerks-Production von Neu-Schottland im Jahr 1872; Grosse Bergwerks-Dividenden in Amerika, Ueber Rossiter W. Raymonds Darstellung des Berg- und Hüttenwerksbetriebes auf dem Westabhange des Felsengebirges im Jahre 1871; Die Bergwerks-Production der Colonie Victoria im Jahre 1872; 1874: die Bergwerks-Production der Colonie Neu-Süd-Wales in Australien im Jahre 1872; Bericht über den Quecksilber-Handel im Jahre 1873; Die Berg-, Hütten- und Salzwerks-Production Grossbritaniens 1872, nebst einer vergleichen-

den Zusammenstellung derselben mit der gleichen Production im Preuss. Staate in demselben Jahre; die Mineralkohlen an der Südseeküste der Vereinigten Staaten von Nordamerika auf dem Markte von San Francisco im Jahr 1873, Die Sicherheitslampe von Landau; Die Verunglückungen beim Bergbau in Grossbritanien und in Preussen im Jahre 1872; Zur Geschichte des Dynamits; Ueber den Betrieb des Sutro-Stolln und der Grube Crown Point auf dem Comstock-Gange im Staate Nevada, Ueber den Silbererz-Bergbau an der Nordküste des Obern-Sees in Canada; das amerikanische Institut der Bergwerks-Ingenieure und der erste Band seiner Verhandlungen.

In allen diesen Arbeiten findet sich dieselbe Genauigkeit, derselbe Fleiss, das Streben den vaterländischen Fachgenossen die wichtigsten und interessantesten bergmännischen Erscheinungen in den grossartig sich entwickelnden Revieren von Nord-Amerika mit Leichtigkeit zugänglich zu machen. Die Vergleichung der grössten Production der Berg- und Hüttenwerke eines Staates, Grossbritaniens mit der entsprechenden unseres Staates, welche durch mehrere Jahre fortgesetzt wurde, bildete einen Massstab für die eigene Entwickelung, welche Burkart so lange als Augenzeuge verfolgt hatte. Die Vergleichung der Unglücksfälle beim Bergbau in diesen beiden Staaten sollte die Aufmerksamkeit der Behörden und Beamten auf diejenigen Verhältnisse leiten, in denen die Gefahren für den Bergmann vermindert werden können, während in anderen Verhältnissen eine solche Aussicht kaum vorhanden ist.

So suchte derselbe bis zum späten Abend seines Lebens noch nützlich zu wirken und in diesem Streben ein Gegengewicht gegen die körperlichen Schmerzen zu finden, welche die Sorgfalt und die Erfahrung seines langjährigen Arztes nicht zu lindern vermochten. Immer finden wir ihn pflichttreu in allen seinen Beziehungen, wohlwollend und treu gegen seine Freunde, opferwillig hingebend für die Seinigen, welche er auf das Innigste liebte. Schwergeprüft in seinen Leiden, möge ihm die Erde leicht sein!

v. D.

Verzeichniss der Schriften, welche der Verein während des Jahres 1874 erhielt.

a. Im Tausch:

Von dem Annaberg-Buchholzer Verein für Naturkunde: Dritter Jahresbericht. 1873.

Von dem Naturhistorischen Verein in Augsburg: Zwei und zwanzigster Bericht. 1873.

Von dem Gewerbeverein in Bamberg: Wochenschrift, 23. Jahrgang No. 1—4; No. 5—9; 10—14. No. 15—19; No. 20—30. Beilage, XIV. Jahrg. No. 1—9, 11. Wochenschrift, 22. Jahrg. No. 33—36. Beil., XIII. Jahrg. No. 12.

Von der Königlich Preussischen Akademie der Wissenschaften in Berlin: Monatsberichte, November und December 1873. Januar, Februar, März, April, Mai, Juni, Juli, August, 1874. Inhaltsverzeichniss von 1822—1872.

Von der Deutschen Geologischen Gesellschaft in Berlin: Zeitschrift, XXV. 3. Heft, 4. Heft. XXVI. Band. 1. Heft, 2. Heft, 3. Heft.

Von dem Preussischen Gartenbauverein in Berlin: Monatsschrift, No. 1—12. XVI. Jahrg.

Von dem Botanischen Verein für die Provinz Brandenburg zu Berlin: Verhandlungen, 15. Jahrg. 1873.

Von dem Entomologischen Verein in Berlin: Zeitschrift, 17. Jahrg. 1873. 3. u. 4. Heft. 18. Jahrg. 1874. 1. 2. 3. u. 4. Heft.

Von dem Naturwissenschaftlichen Verein in Bremen: Abhandlungen, III. Bd. 4. Heft. IV. Bd. 1. Heft. Beil. No. 3 zu den Abhandlungen d. Naturw. Vereins. 1873.

Von dem Verein für schlesische Insectenkunde in Breslau: Zeitschrift, 4. Heft. 1874. Entomologische Miscellen 1874.

Von der Mährisch-schlesischen Gesellschaft für Ackerbau, Natur- und Landeskunde in Brünn: Mittheilungen, 1873.

Von der Naturforschenden Gesellschaft in Danzig: Schriften, Neue Folge. 3. Bd. 2. Heft.

Von dem Verein für Erdkunde in Darmstadt: Notizblatt, III. Folge, XII. Heft. 1873.

Von der Leopoldinisch-Carolinischen Akademie der Naturforscher in Dresden: Leopoldina, Heft X. No. 1—8. 1874.

Von dem Naturhistorischen Verein Isis in Dresden: Sitzungsberichte, Jahrg. 1873. April bis December. Jahrg. 1874. Januar bis März.

Von Herrn Liesegang in Düsseldorf: Photographisches Archiv, XV. Jahrg. No. 285. 286. 287. 288. 289. 290. 291. 292. 293. 294. 295. 296. 297. 298. 299. 300—302. 303. 304. 305. 306. Das Sciopticon von Ed. Liesegang. Berichte über neue Aparate. Präparate etc. zur Photographie; Photolithographie von Koch Reich in Wien. Verzeichn. No. 14. Erlangung brillanter Negative etc. 3. Aufl.

Von der Naturforschendenden Gesellschaft in Emden: 59. Jahresbericht. 1873.

Von der Senkenbergischen naturforschenden Gesellschaft zu Frankfurt a. M.: Bericht 1872—1873. Abhandlungen. Bd. IX. 1. u. II. Heft.

Von der Gesellschaft zur Beförderung der Naturwissenschaften zu Freiburg im Breisgau: Bericht, VI. Bd. Heft II u. III.

Von der Oberlausitzischen Gesellschaft der Wissenschaften in Görlitz: Neues Lausitzisches Magazin. 50. Bd. 2. Heft. 1873.

Von dem Naturwissenschaftlichen Verein für Steiermark in Graz: Mittheilungen, Jahrgang 1873.

Von dem Geognostisch-montanistischen Verein in Steiermark in Graz: Schlussbericht. 1874.

Von dem Verein der Aerzte in Steiermark in Graz: Sitzungsberichte, X. Vereinsjahr 1872—1873.

Von dem Naturwissenschaftlichen Verein von Neu-Vorpommern und Rügen in Greifswald: Mittheilungen 1873 u. 1874, 5. u. 6. Jahrg.

Von dem Naturwissenschaftlichen Verein für Sachsen und Thüringen in Halle: Zeitschrift, Neue Folge. 1873. Bd. 7 u. 8. 1874. Bd. IX. (XLIII).

Von dem Naturwissenschaftlichen Verein in Hamburg: Abhandlungen, V. Bd. 4. Abth.

Von der Wetterauischen Gesellschaft in Hanau: Bericht, Januar 1868 bis December 1873. (1874).

Von der Redaction des Neuen Jahrbuchs für Mineralogie, Geologie und Paläontologie in Heidelberg: Jahrg. 1874. 1. 2. 3. 4. 5. 6. 7. Heft.

Von dem Naturhistorisch-medicinischen Verein in Heidelberg: Verhandlungen, Neue Folge. Bd. I. Heft I.

Von dem Siebenbürgischen Verein für Naturwissenschaften in Hermannstadt: Verhandlungen u. Mittheilungen. Jahrg. XXIII u. XXIV.

Von der Medizinisch-naturwissenschaftlichen Gesellschaft in Jena: Zeitschrift für Naturwissenschaft. 8. Bd. Neue Folge 1. Bd. Heft I. II. III.

Von dem Ferdinandeum für Tirol und Voralberg in Innsbruck: Zeitschrift. 3. Folge. 18. Heft. 1874.

Von dem Naturwissenschaftlichen Verein in Karlsruhe: Verhandlungen. Heft VI. (1873).

Von der Bibliothek der Leipziger Universität: Mikroskopische Untersuchungen über die Structur und Zusammensetzung der Melaphyre v. Gust. Ad. Haarmann. Die Bildung der Erdkruste v. Heinr. Otto Lang. Ueber die Zusammensetzung der Knochen der Kaninchen in den verschiedenen Altersstufen v. Eugen Wildt. Untersuchungen über den Bau, Mechanismus und Entwickelungsgeschichte des Stachels der bienenartigen Thiere v. Karl Kräpalin. Electrolyse der Itaconsäure v. Georg Aarland. Untersuchungen über die Derivate des Orthoamidophenols v. P. G. Bennewitz. Ueber die Einwirkung des vom Palladium absorbirten Wasserstoffs auf einige organische Verbindungen v. Michael Saytzeff. Zur Kenntniss des Thymo-Cymols v. F. Fittica. Analytische Bestimmung u. Pflanzen-physiologische Bedeutung einiger Bestand-

theile der Tabakpflanze v. Thomas Kosutány. Ueber die Schwefelkohlensäureäther v. F. Salomon. Ueber die Oxyessigsäure v. Constantin Fahlberg. Die chemische Prüfung der künstlichen organischen Farbstoffe, v. Ferd Springmühl. Ueber die elliptische Polarisation des Lichtes und ihre Beziehungen zu den Oberflächenfarben der Körper v. Eilhard Ernst Gustav Wiedemann. Ueber die Naumannsche Conchospirale u. ihre Bedeutung für die Conchyliometrie, v. Andreas Hermann Grabau. Untersuchungen über die Theorie u. Praxis des Wagebarometers v. Paul Schreiber. Untersuchungen über die Fälle in denen ein von 2 festen Puncten angezogener oder abgestossener Punct eine Ellipse oder Hyperbel beschreibt, deren Brennpuncte jene beiden Puncte sind, v. Paul Perlewitz. Ueber die Gewissheit der Erkenntniss v. Dr. Wilhelm Windelband. Darstellung und Beurtheilung der Ansicht Platons über das Wesen der Seele und ihr Verhältniss zum Leibe, v. Ernst Trommershausen. Untersuchungen über das Malerbuch des Lionardo du Vinci v. Dr. Max Jordan. Ausserdem 49 Philologisch-Historische etc. Dissertationen u. Abhandlungen. Ueber die Wirkungen der Galvanischen Electricität auf den thierischen Organismus, v. Richard Roitzsch. Bericht über die Militär-Pockenstation zu Leipzig im Jahre 1871, v. August Wilhelm Erich Meinert. R. Leuckart, Embryonal- u. Larvenzustand der Echynorhynchen, Universitätsprogramm. W. Braune, Ueber die Beweglichkeit des Pylorus und des Duodenum; Universitätsprogramm. Personalverzeichniss der Universität Leipzig. Wintersemester 1872/73. N. 82; Sommersemester 1873. No. 83. Verzeichniss der im Sommer-Halbjahre 1873 auf der Univ. Leipzig zu haltenden Vorlesungen. Verzeichniss der im Winter-Halbjahre 1873/74 auf der Univ. Leipzig zu haltenden Vorlesungen.

Von dem Naturwissenschaftlichen Verein für das Fürstenthum Lüneburg in Lüneburg: Jahresheft, V. Jahrg. 1873.

Von der Gesellschaft zur Beförderung der gesammten Naturwissenschaften in Marburg: Sitzungsberichte, 1870. 1872. 1873. Schriften Bd. X. Abth. 5—11.

Von der Königlich bayerischen Akademie der Wissenschaften in München: Abhandl. der math.-phys. Klasse. Bd. XI. 2. u. 3. Abth. Sitzungsberichte der math.-phys. Klasse. 1873. Heft II. III. 1874. Heft I. II. — L. W. v. Bischof: Ueb. d. Einfl. des Freih. J. v. Liebig auf d. Entw. d. Physiologie. Aug. Vogel: J. Freih. v. Liebig als Begründer der Agrikultur-Chemie. H. v. Pettenkofer: Dr. J. Freih. v. Liebig zum Gedächtniss.

Von der Philomathie in Neisse: 18. Bericht. (April 1872 bis Mai 1874.) 1874.

Von dem Verein der Freunde der Naturgeschichte in Neubrandenburg: Archiv. 27. Jahrg.

Von dem Landwirthschaftlichen Verein in Neutitschein: Mittheilungen, XII. Jahrg. 1874. No. 1. 2. 3. 4. 5. 7. 8.

Von dem Verein für Naturkunde in Offenbach: Dreizehnter Bericht über das Jahr 1871/72. Vierzehnter Bericht über das Jahr 1872/73. Spermophilus citillus var. superciliosus v. Dr. Joh. O. Böttger (Separatabdr. aus dem XIV. Bericht des Offenbacher Vereins f. Naturk.)

Von dem Naturhistorischen Verein Lotos in Prag: Lotos, 23. Jahrgang. 1873.

Von der K. Böhmischen Gesellschaft der Wissenschaften in Prag: Sitzungsberichte, 1873. No. 7. 8. 1874. No. 1. 2. 3. 4. 5. Jahrg. 1872. (ausgeg. 1873.) Juli bis December. Abhandl. VI. Folge. V. Band. Ueber Baumfarnreste der böhmischen Steinkohlen-, Perm- u. Kreideformation. Von Otokar Feistmantel. 1872. Prag. VI. Band. Steinkohlen- u. Permablagerung im Nord-Westen von Prag. Von Dr. Otokar Feistmantel. 1874. Prag.

Von dem Verein für Naturkunde in Presburg: Verhandlungen, Neue Folge, Heft II. Jahrg. 1871—72.

Von dem Zoologisch-mineralogischen Verein in Regensburg: Correspondenzblatt, 27. Jahrgang. 1873.

Von der Botanischen Gesellschaft in Regensburg: Flora, Neue Reihe, 31. Jahrg. 1873. Repertorium, IX. Jahrg. 1872. (1873).

Von der Gesellschaft für rationelle Naturkunde in Würtemberg in Stuttgart: Würtembergische naturw. Jahreshefte, 30. Jahrg. Heft I—III.

Von der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften in Wien: Sitzungsberichte, Jahrg. 1872. 1. Abth. LXVI. 1.—5. H. Jahrg. 1873. 1. Abth. LXVII. I.—V. H. Jahrg. 1872. 2. Abth. LXVI. I.—V. H. Jahrg. 1873. LXVII. I.—III. H. Jahrg. 1872. 3. Abth. LXVI. I.—V. H. Jahrg. 1873. 3. Abth. LXVII. I.—V. H. 2. Abth. LXVII. IV. u. V. H. 1. Abth. LXVIII. I. u. II. H. 2. Abth. LXVIII. I. u. II. H.

Von der Kaiserlichen Geologischen Reichsanstalt in Wien: Jahrbuch, 1873. XXIII. Bd. No. 4. XXIV. Bd. No. 1 nebst Tschermak's, Mineralogische Mittheilungen. IV. Bd. Heft I. Jahrbuch, Jahrg. 1874. XXIV. Bd. No. 2. Verhandlungen 1874. No. 1—12. No. 14.

Von dem Zoologisch-botanischen Verein in Wien: Verhandlungen, Jahrg. 1872. XXIII. Bd.

Von dem Kais. Hofmineralienkabinet in Wien: Mineralogische Mittheilungen. Jahrg. 1873. Heft II. III. IV.

Von der K. k. Geographischen Gesellschaft in Wien: Mittheilungen, XVI. Bd. (der neuen Folge VI. Bd.) 1874.

Von der Physikalisch-medicinischen Gesellschaft in Würzburg: Verhandlungen, Neue Folge. V. Bd. II. u. III. Heft. 1873. V. Bd. IV. Heft. VI. Bd. Heft. I—IV. VII. Bd. VIII. Bd. Heft I u. II.

Von dem Naturwissenschaftlich-medicinischen Verein in Innsbruck: Berichte, IV. Jahrg. Heft 1 u. 2. 1874.

Von der Gesellschaft für Natur- und Heilkunde in Dresden: Jahresbericht, October 1873 bis Mai 1874. (1874).

Von dem Botanischen Verein in Landshut: 3. Bericht, Jahre 1866/67 u. 1867/68. 4. Bericht, Jahre 1872/73.

Von dem Niederrheinischen Verein für öffentliche Gesundheitspflege in Köln: Correspondenzblatt. Bd. III. No. 1—12. Correspondenzblatt. Febr. 1873. No. 13 (durch Reclam.)

Von dem Verein für Naturkunde in Zwickau: Jahresbericht, 1873.

Von dem Naturwissenschaftlichen Verein für Schleswig-Holstein in Kiel: Schriften. I. 2. Heft. 1874.

Von der Naturforschenden Gesellschaft in Basel: Verhandlungen, 6. Theil, 1. Heft. 1874.

Von der Naturforschen Gesellschaft in Bern: Mittheilungen, 1873. No. 812—828,

Von der Schweizerischen Gesellschaft für die gesammten Naturwissenschaften in Bern: Verhandlungen, 56. Jahresversammlung in Schaffhausen. (Jahresbericht 1872—73.) 1874.

Von der Naturforschenden Gesellschaft Graubündtens in Chur: Jahresbericht, Neue Eolge. XVII. Jahrgang 1872/73.

Von der St. Gallischen Naturwissenschaftlichen Gesellschaft in St. Gallen: Bericht 1872—73. (1874).

Von der Société Vaudoise à Lausanne: Bulletin, 2. Ser. Vol. XII. No. 70. 1873. Vol. XII. No. 71. 1874. Vol. XIII. No. 72.

Von der Société des sciences naturelles à Neufchâtel: Mémoires de la Société des Sc. nat. de Neufch. Tome IV. sec. partie.

Von der Naturforschenden Gesellschaft in Zürich: Vierteljahrsschrift, 17. Jahrg. 1.—4. Heft. 1872.

Von der Académie royale des sciences in Amsterdam: Verslagen en Mededeelingen, Afd. Letterkunde, Tweede Reeks, Deerde Deel. Afd. Natuurk. Tw. Reeks, Zevende Deel. Joorboek 1872. Processen-Verbal, Mei 1872 — April 1873. Verhandelingen, Dertiende Deel. 1873.

Von dem Nederlandsch Archief voor Genees- en Naturkunde von Donders en Koster in Utrecht: Ondersoekingen gedaan in het Physiologisch Laboratorium der Utrechter Hoogeschool, Derde Reeks II. After II. 1873. Aflevering III. 1873.

Von der Nederlandsche Maatschappij ter Bevordering van Nijverheid in Harlem: Tijdschrift, 1874. Derde Reeks, Deel XV. 1. u. 2. St. Deel XIV. 1. 2. 4. St. Catalogus der Hontsoorten van Nederl. Ost-Indië. 1872. Handelingen en Mededeelingen, 1873. Afl. II.

Von der Société Hollandaise des Sciences in Harlem: Bleeker, Révision des espèces etc. Natuurk. Verhandel. 3 de Verz. Deel. II.

No. 1. 6 Separatabzüge von Staring. Archiv, 1884. Tome IX. 1. 2. 3. Livr.

Von den Archives du Musée Teyler in Harlem: Archives, Vol. I. 2—4. Vol. II u. III.

Von der Nederlandsche botanische Vereeniging, (Nederlandsch Kruitkundig Archief) in Nijmegen: Verslagen en Mededeelingen, Tw. Serie. 1. Deel. 3. St. 1873.

Von der Académie royale de Belgique à Bruxelles: Annuaire 1874. Bulletin. 42. ann. 2. série Tome XXXV. XXXVI. (1873.) 43. ann. 2. série Tome XXXVII. (1874).

Von der Académie royale de médicine de Belgique à Bruxelles: Mémoires, Tome VIII. Fasc. I. Bulletin. Ann. 1874. Sér. III. Tome VIII. No. 1—9. Ann. 1873. Sér. III. No. 12. Mémoires couronnés, 8°. Tom. II. 2. Fasc. 1874. 3. Fasc. 1874.

Von der Fédération des sociétés d'horticulture à Liége: Bulletin, 1872. Correspondence Botanique, Mars 1874, E. Morren. Bulletin, 1873. (1874).

Von der Sociéte Entomologique de Belgique à Bruxelles: Compte-rendu, No. 79. 95—100. Série II. No. 2—5. Annales, Tome XVI. 1873.

Von der Société des Sciences physiques et naturelles à Bordeaux: Extraits des Procès-verbaux des Séances 1873—74. Mémoires, Tome IX. 2. Cahier. 1874. Tome X. 1. Cahier. 1874.

Von der Société Nationale des Sciences naturelles de Cherbourg: Mémoires, Tome XVIII. (2. Série. Tome VIII.) 1874.

Von der Société géologique de France à Paris: Bulletin, 2. série; Tome 29, No. 5—9. 3. série, Tome I, No. 1—5. Tome II, No. 1—5.

Von den Annales des Sciences naturelles, Zoologie, à Paris: Tome XIX. 1874. No. 1—3. Tome XX. 1874. No. 1—6.

Von der Société botanique de France à Paris: Bulletin, Tom. XX. 1873. Revue bibliogr. C—D, E. Tom. XIX. 1872. Session extraordinaire, Juillet 1872. Tome XXI. 1874. Comptes rend. 1. 2. Revue bibliogr. A. Tome XXI. 1874. Revue bibliogr. B. C. Tome XX. 1873. Session extraord. Juillet 1873. Liste des Membres, 1. février 1874.

Von der Société des Sciences de Nancy: Statuts, Liste des membres.

Von der Societa dei Naturalisti in Modena: Annuario, Anno VIII. Fasc. I°.

Von dem R. Istituto Veneto di Science, Lettere ed Arti in Venedig: Atti, Tome II. Ser. IV. Disp. 9. 10. Tome III. Ser. IV. Disp. 1—6.

Von dem R. Comitato geologico d'Italia in Rom: Bolletino. No. 1 u. 2. 5—10. 1874.

Von der Naturforschenden Gesellschaft in Dorpat: Sitzungsberichte,

Heft 3 u. 4. Archiv für die Naturkunde Liv- Est- und Kurlands, I. Ser. V. Bd. 2. u. 3. Liefer. VII. Bd. VI. Jahrg. 1871.

Von der Universitätsbiblioth zu Dorpat: Personal der Kaiserl. Univers. zu Dorpat nebst Beilage. Verzeichniss der Vorlesungen an der Kaiserl. Univ. zu Dorpat. 1873. Semester II. Ueber die Darstellung salzfreier Albuminlösungen vermittelst der Diffussion, v. Bernhard Aronstein. Ueber die physiologischen Wirkungen des aus dem Spartium scoparium dargestellten Sparteïn, v. Johannes Fick. Ueber die Wirkung der arsenigen Säure auf die Organe des Blutkreislaufes und auf den Darmtractus, v. Simon Unterberger. Ueber die physiologischen Wirkungen des aus Aconitum ferox dargestellten Aconitin, v. Constantin Ewers. Einige Methoden zur Werthbestimmung der Milch, v. Eduard Taraskewicz. Untersuchungen über die Nativelle'schen Digitalispräparate etc., v. Nicolai Görz. Ueber die Bedeutung des Kochsalzes und das Verhalten der Kalisalze im menschlichen Organismus, v. G. Bunge. Zur Pathologie und Therapie des Diabetes mellitus, v. Erich Hartnack. Experimentelle Untersuchungen über den Blutdruck im Gehirn, v. Paul Cramer. Ueber Eiterbildung im hyalinen Knorpel, v. Eduard Brückner. Zur Histologie der pathologischen Verknöcherung, v. Robert Hüber. Ueber die Resorption in der Mundhöhle, v. Isaak Karmel. Festrede zur Jahresfeier der Stiftung der Universität Dorpat, geh. v. Volk. Einladung zur Jahresfeier der Stiftung der Universität nebst lat. Abhhandlung De Thucydidis vita, v. Eug. Petersen. Personal der Universität nebst Beilage 1874. Sem. I. Verzeichniss der Vorlesungen 1874. Sem. I. Zur pathologischen Anatomie des Netzhautglioms und Aderhautsarcoms, v. Johannes Thalberg. Ueber den Einfluss der Schwere des Blutes auf den Seitendruck der Venen in entzündeten und nicht entzündeten Gliedern, v. Wilh. Irschiek. Ein Beitrag zur Casuistik der multiplen Exostosen von Ernst Frey. Physiologische Untersuchungen über das Verhalten u. die Wirkung einiger Ammoniaksalze im thier. Org., v. Ferd. Lange. Ueber das Amygdalin in den Fruchtkernen der Kirschen, Pflaumen, Pfirsiche u. Aepfel u. über den Blausäure liefernden Bestandtheil der Faulbaumrinde u. der Kirschlorbeerblätter, v. Eduard Lehmann. Ueber Entziehung von Alkalien aus dem Thierkörper, v. Johannes Kurtz. Ueber die Ermittelung einiger Bitterstoffe im Biere, v. Hippolit Jundzitt. Respirationsgifte I. Atropin, Blausäure, v. Adolf Knie. Ueber die Einwirkung der arsenigen Säure auf Gährungsvorgänge v. Nicolai Johannsohn. Ein Beitrag zur Casuistik der Osteomyelites spontanea diffusa, v. Alexander Selenkhoff. Ueber einen Fall von Doppelmissbildung, v. Eugen Haarmann.

Von der Kaiserlichen naturforschenden Gesellschaft in Moskau:

Bulletin, Année 1873. No. 2. Année 1873. No. 3 et 4. Année 1874. No, 1.

Von der Académie impériale des sciences in St. Petersburg: Bulletin, Tome XVIII. No. 3—5. Tome XIX. No. 1—3.

Von dem Naturforscher-Verein in Riga: Correspondenzblatt, 20. Jahrgang. Arbeiten, Neue Folge, 5. Heft.

Von der Königl. Universität in Lund: Universitäts-Katalog 1872. 1873. Acta Universitatis 1871. Theologi, Philosophi, Sprakvetenscap och Historia, Mathematik och Naturvetenscap. 1872. Philosophi, Sprakvetenscap och Historia, Mathematik och Naturvetenscap.

Von der Botanical Society in Edinburgh: Transactions and Proceedings. Vol. XI. Part. III. 1873.

Von der Linnean Society in London: Transactions, Vol. XXVIII. Part. IV. (1873). Vol. XXX. Part. I. (1874). Journal, Vol. XIV. Botany, No. 73—76. Vol. XII. Zoology, No. 57. — Additions to the Libr. etc. 1872/73. Liste 1873.

Von der Nature. A weekly illustrated Journal of Science in London: Vol. 9. No. 218—246. Vol. 10. No. 247—251. 253—275. (252 ist vergriffen).

Von der Litterary and Philosophical Society in Manchester: Memoirs, 3. Series, Vol. IV. (1871). Proceedings, Vols. VIII—XII. (1869—73).

Von der Royal Society of Edinburgh in Edinburgh: Transactions, Vol. XXVII. Part. I. Proceedings. Sess. 1872—73.

Von der American Academy of Arts and Sciences in Boston, Mass.: Proceedings, Vol. VIII. Bog. 64—85. (May 1868 bis May 1873). 1873.

Von der Boston Society of Natural History in Boston Mass.: Memoirs. Vol. II. Part. II. No. 2—4. Part. III. No. 1. 2. Proceedings. Vol. XV. Part. 1—4. Vol. XVI. Part. 1. 2. Annualreport. Bogen XV—XVII.

Von der American Association for the advancement of Science in Cambridge: Twenty-First Meet. Aug. 1872. (1873).

Von der Ohio Staate Board of Agriculture in Columbus, Ohio: 27. Jahresbericht für das Jahr 1872. (1873).

Von der Wisconsin State Agricultured Society in Madison, Wis.: Transactions, Vol. X. 1871. Vol. XI. 1872—73.

Von dem American Journal of Science and Arts in New Haven: Vol. VI. No. 36. Vol. VII. No. 37—42. Vol. VIII. No. 43—45.

Von dem Lyceum of Natural History in New York: Annals of the Lyceum of Natural History. No. 8—11. Proceedings, II Series January—March 1873.

Von der American Philosophical Society in Philadelphia: Proceedings, Vol. XIII. No. 90 u. 91. 1873.

Von der Akademy of Natural Sciences in Philadelphia: Proceedings, Part. I—III. 1873. (1874). Journal of the Academy, New series, Vol. VIII. Part. I.

Von der Peabody Academy of Science in Salem, Mass.: Fiefth annual report of the trustees for the year 1872. (1873). The American Naturalist 1872. Vol. VI. No. 12. 1873. Vol. VII. No. 1—11. 1874. Vol. VIII. No. 1.

Von dem Essex Institute in Salem, Mass.: Bulletin, Vol. IV. No. 1—12. Vol. V. No. 1—12. 1873. (1874). The Essex Institute. Its History etc.

Von der Californian Academy of Natural Sciences in San Francisco, Cal.: Proceeding, Vol. V. Part. I. 1873. (1873). Part. II. 1873. (1874). Vol. I. 1854—57. 2. Ed. (1873).

Von der Academy of Sciences in St. Louis, Mo.: Transactions, Vol. III. No. 1.

Von der Smithsonian Institution in Washington: Smithsonian Miscellaneous Collections, Vol. X. 1873. Annual report. Year 1871. (1873). Year 1872. (1873).

Von der Connecticut Academy of Sciences in New Haven: Transactions, Vol. II. Part. 2. (1873).

Von der Sociedad Mexicana de Historia Natural in Mexico: La Naturaleza. Tome I. No. 1—21. Tome II. No. 22—43. Tome III. No. 1—3.

Von der Société de Botanique de Grand-Duché de Luxembourg: Recueil des Mémoires et des travaux. No. 1. (1874).

---

b. An Geschenken erhielt die Bibliothek

von den Herren:

v. Dechen: Petermanns Mittheilungen aus Justus Perthes geographischem Verlag. 19. Bd. 1873.

Demselben: Geologische Uebersichtskarte der Oesterreichisch-Ungarischen Monarchie. Bearbeitet von Ritter Franz v. Hauer. 9 Blätter.

Demselben: Geologisches Aufnahmeblatt der Section Chemnitz.

Demselben: Vierteljahrsschrift der Astronomischen Gesellschaft. VIII. Jahrg. 3. u. 4. Heft. 1873.

Grotrian: Ueber das galvanische Leitungsvermögen der Schwefelsäure, Salzsäure u. Kochsalzlösung etc. Von Otto Grotrian aus Braunschweig. 1873.

Oscar Böttger: Reptilien von Marocco und von den Canarischen Inseln von Dr. Osc. Böttcher.

Hundt: Grund- und Seigerriss von der Höhle bei Heggen im Biggethal.

v. Dechen: De Dolomito calaminaeque sede in monto »Altenberg« repertae. Auctore A. de Lasaulx.

Demselben: Descriptio montium Scheidskopf et Landskrone. Auctore F. G. Knott.

Demselben: De serpentibus quibusdam fossilibus. Auct. F. G. Fischer.

Demselben: Descriptio geognostica montium duorum, quos vocant »Grosser und kleiner Weilberg« prope Monasterium Heisterbacense sitorum. Auct. H. Elsemann.

Demselben: De connexu inter Trachyten et Basalten. Auct. M. Deiters.

Demselben: De Trachyto Bercumensi. Auct. F. Crämer.

Demselben: De Olivino, ejusque dissolutione. Auct. D. Buddeberg.

Demselben: De lapidibus quibusdam viridibus (Grünsteine) in saxo rhenano, quod vocatur Grauwacke, repertis. Auct. H. Blanck.

Demselben: De geognostica Islandiae constitutione observationes. Auct. F. Zirkel.

Demselben: Aquam puteorum in ripis Rheni inferioris fossis non esse aliud nisi aquam Rheni et salia ex arena excipere. Auct. H. Zander.

Demselben: Quomodo venarum spatia primum formata atque deinde mutata sint. Auct. H. Vogelsang.

Demselben: De ligamentis nonnullorum ex diversis formationibus lapidum arenaceorum. Auct. C. Schmidt.

Demselben: Die topographisch geognostischen Verhältnisse der Strecke Bonn bis Brühl. Von L. Overzier.

Demselben: Quaedam disjunctionis saxorum vulcanicorum exempla. Auct. C. Vogel.

Demselben: De altitudine poli Bonnensi. Auct. G. Förster.

Demselben: Vierteljahresschrift der Astronomischen Gesellschaft, von Auwers und Winnecke. IX. Jahrg. 1. u. 2. Heft.

Demselben: Bestimmung der Parallaxe des zweiten Argelander'schen Sternes aus Messungen am Heliometer der Sternwarte zu Bonn in den Jahren 1857 u. 1858. F. A. F. Winnecke. Publication der Astronomischen Gesellschaft. XI.

Demselben: Grundzüge einer neuen Störungtheorie und deren Anwendung auf die Theorie des Mondes, entworfen von Dr. A. Weiler. Publication der Astronom. Gesellschaft. XII.

M. Löhr: Remarques sur le fait de l'existence en société à l'état sauvage des espèces végétales affines et sur d'autres faits relatifs à la question de l'espèce par A. Jordan.

F. Goldenberg: Die fossilen Thiere aus der Steinkohlenformation von Saarbrücken. Von Dr. F. Goldenberg.

v. Dechen: Geologische Uebersichtskarte der österreichisch-ungarischen Monarchie. Bearbeitet von F. von Hauer. Text. Heft I. II. III. IV. VII. VIII.

Demselben: Die Steinkohlen Deutschlands und anderer Länder. Von

H. v. Dechen. Aus der Berg- und Hüttenmännischen Zeitschrift »Glück auf.«

Demselben: Tageblatt der 47. Versammlung Deutscher Naturforscher und Aerzte in Breslau vom 18. bis 24. Septbr. 1874.

Borggreve: Bericht über die XIII. Versammlung der Deutschen Ornithologen-Gesellschaft zu Hannover und Hildesheim 8.—10. Juni 1870. Herausgeg. von Ferd. Baron Droste.

Demselben: Haide und Wald. Von Dr. B. Borggreve.

Demselben: Die europäischen Vogelarten aus dem Gesichtspunkte ihrer Verbreitung über das nördliche Deutschland betrachtet von Dr. B. Borggreve,

Demselben: Die forstwissenschaftliche Bedeutung chemischer Baumanalysen. Von Dr. B. Borggreve.

Demselben: Erster Nachtrag zur Vogel-Fauna von Norddeutschland. Von Dr. B. Borggreve.

Von dem königl. preuss. Ministerium für Handel, Gewerbe und öffentliche Arbeiten: Geologische Karte von Preussen und den thüringischen Staaten. 1. u. 2. Lieferung. 3. Lieferung: Sectionen Worbis, Bleicherode, Hayn, Nd. Orschla, Gr. Keula, Immenrode. 4. Lieferung: Sectionen Sömnerda, Stotternheim, Erfurt, Cölleda, Neumark, Weimar. 5. Lieferung: Sectionen Gröbzig, Petersberg, Zörbig.

c. Durch Ankauf wurde erworben:

Reichenbach: Icones Florae Germanicae et Helveticae. Bd. I—XVIII. Nicht colorirte Ausgabe. (Antiquarisch.)

Das Museum des Vereins erhielt folgende Geschenke

von den Herren:

Bergreferendar Giesler: Einen Ammoniten von Hayange aus der obern Abth. des Lias.

Prof. Fuchs: Imitation eines Idols aus Nephrit, dessen Original im Universitäts-Museum zu Genua liegt.

v. Dechen: 2 Exempl. in Speerkies umgewandelte Devonkorallen von Schwelm.

G. Becker: Einen jungen Hyänen-Schädel aus einer Kalkspalte an der jüngst aufgeschlossenen Höhle bei Attendorn.

Bergrath Hundt: Fossile Knochen aus den Höhlen der Kalke des Biggethales.

Dr. Arnoldi in Winningen: 6 Stück devonische Versteinerungen aus der Gegend von Winningen.

Dr. Carl Koch in Wiesbaden: Bruchstücke von Coeloma Taunicum H. v. Meyer, von Igstadt bei Wiesbaden.

Dr. J. Lehmann in Leipzig: Eine Sammlung von Basalten und Laven mit Mineraleinschlüssen aus dem Rheinlande.

Grubendirector Ries in Heusweiler: 2 Kisten mit Steinkohlenpflanzen von den Gruben Labach und Friedrichsthal im Saarbrückener Reviere.

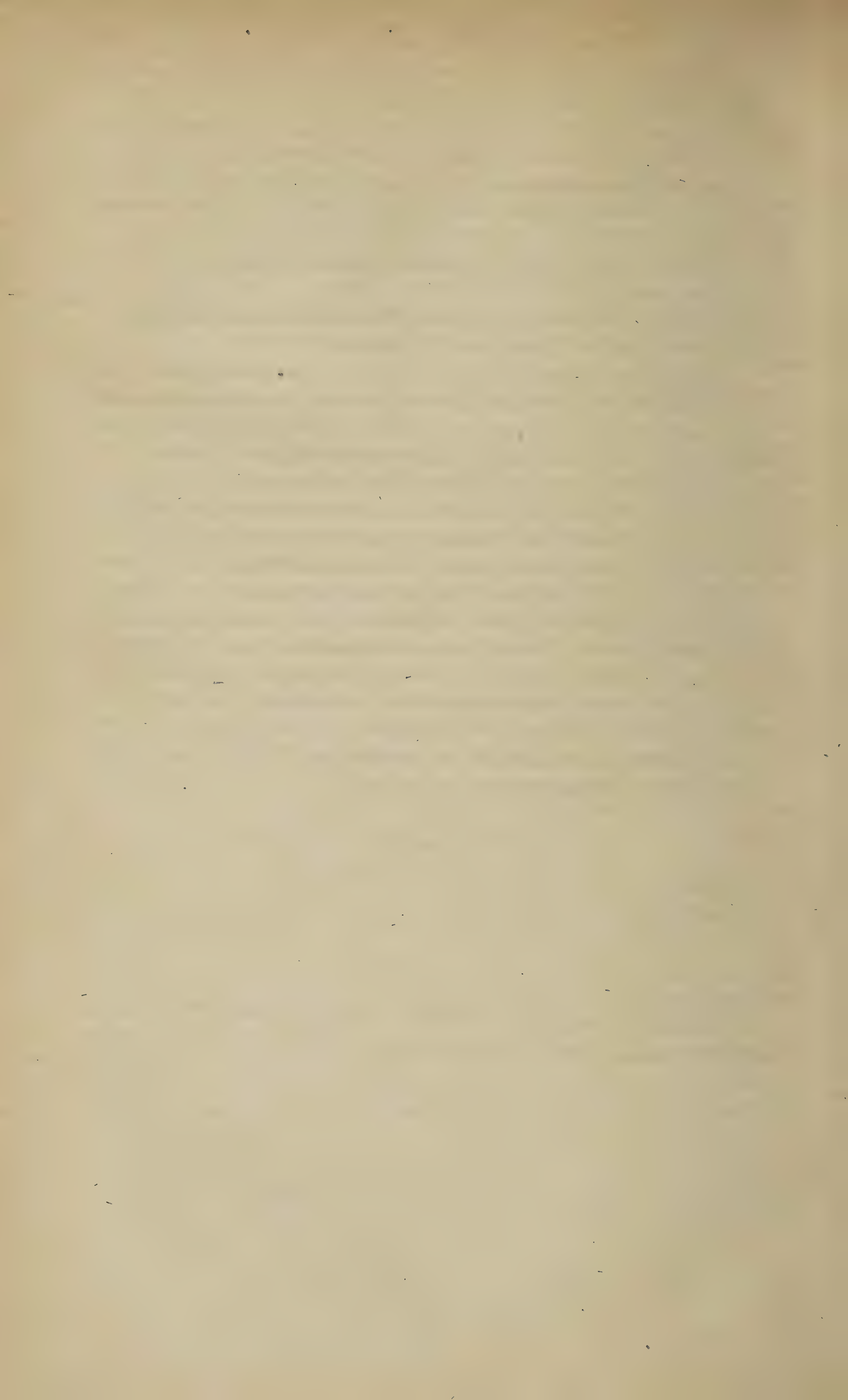
Ober-Bergrath Fabricius: 3 Zinnober-Stufen von der Grube Idria bei Dillenburg.

Dr. F. Rolle: Eine Kiste mit Stufen des Oberrothliegenden und des Melaphyrs der Umgegend von St. Wendel.

Ausser den angeführten Geschenken hat der Verein noch zwei sehr schätzbare Erwerbungen gemacht, welche die paläontologische Abtheilung in der ausgedehntesten Weise vermehren. Von unserm langjährigen, in diesem Jahre verstorbenen Mitgliede Herrn Otto Brandt in Vlotho ist dem Vereins-Museum eine sehr umfangreiche Sammlung von Versteinerungen, hauptsächlich aus den mesozoischen Ablagerungen Westfalens, testamentarisch vermacht worden. Die Ueberführung des 8 grosse Kisten füllenden Erbtheiles nach Bonn ist bereits erfolgt. Die zweite Erwerbung besteht in einer 7 Kisten umfassenden Sammlung von Versteinerungen, hauptsächlich des Rheinischen Devons, welche aus dem Nachlass des verstorbenen Geh. Regierungsrath Zeiler in Coblenz stammen und durch Vermittlung des Herrn Vereinspräsidenten v. Dechen in unsern Besitz gelangten. Unter den Petrefacten befinden sich eine Anzahl Originale zu den Abbildungen in dem Werke der Gebrüder Sandberger über das rheinische Schichtensystem in Nassau.

Durch Ankauf wurden erworben:

2 Saphire in Basalt vom Limperichter Berg.



Sitzungsberichte

der

niederrheinischen Gesellschaft für Natur- und Heilkunde in Bonn.

Bericht über den Zustand der Gesellschaft während des Jahres 1873.

Physikalische Section.

Das abgelaufene Jahr begann seine Thätigkeit mit 51 ordentlichen Mitglieder, die aus dem vorhergehenden Jahre verblieben waren. Die Sichel des Todes hat glücklicher Weise die Section verschont. Nur zwei Mitglieder sind durch Verlegung ihres Wohnortes zu auswärtigen Mitgliedern geworden: Herr Dr. Reinke hat einem Rufe zu einer Professur nach Göttingen Folge gegeben, Herr Fabritius hat einen Ruf an die Sternwarte zu Pulkowa bei St. Petersburg angenommen. Dadurch ist die Zahl der Mitglieder auf 49 gesunken.

Aufgenommen wurden folgende neue Mitglieder:

1. Herr Stadtrath Marcus am 3. Februar.
2. Herr Civilingenieur Gregor am 3. März.
3. Herr Dr. Steinbrinck am 14. Juli.
4. Herr Professor Pfeffer am 15. December.
5. Herr Hugo von Asten am 15. December.
6. Herr Havenstein am 15. December.
7. Herr Apotheker Becker am 15. December.

Von diesen ist Herr Dr. Steinbrinck jedoch bereits im November in die Reihe der auswärtigen Mitglieder übergetreten, indem er eine Anstellung als Lehrer in Umstadt im Grossherzogthum Hessen annahm. Demnach erfreut sich die Section einer Mitgliederzahl von 56, mit der sie das neue Jahr antritt, indem Herr Dr. Bleibtreu als ordentliches Mitglied wieder eintrat, nachdem er seinen Wohnsitz wieder nach Bonn verlegt hatte.

Alle statutenmässigen Sitzungen, sowohl die neun allgemeinen, wie die fünf der physikalischen Section sind regelmässig abgehalten worden, und haben sich reichlicher und interessanter Vorträge zu erfreuen gehabt. In den allgemeinen Sitzungen wurden von 21 Mitgliedern 58 Mittheilungen gemacht (von 12 Mitgliedern der physikalischen, 3 der chemischen und 6 der medicinischen Section), in den Sitzungen der physikalischen Section hielten 14 Mitglieder 33

Vorträge. Ueber den Inhalt der Vorträge geben die gedruckten Sitzungsberichte nähere Auskunft.

Der Druck der Berichte ist auch in dem verflossenen Jahre keineswegs mit der wünschenswerthen Pünktlichkeit bewerkstelligt, woran doch vorzugsweise die oft lange Verzögerung der Einsendung der Manuscripte die Schuld trägt.

In Betreff der auswärtigen Mitglieder ist noch zu erwähnen, dass zwei der berühmtesten, Gustav Rose und Naumann durch den Tod abgerufen sind. Professor Roeper in Rostock wurde auf Veranlassung seines 50jährigen Jubiläums zum auswärtigen Mitgliede ernannt.

Eine bei der Section veranstaltete Sammlung für ein in Berlin zu errichtendes Denkmal für Graeffe hat 13 Thaler ergeben, die an Herrn Professor Saemisch abgeliefert worden sind.

Am 3. März ist die allgemeine Sitzung in sofern zu einer öffentlichen erweitert, als auch Damen und Gäste daran Theil nahmen. Sie wurde zahlreich besucht und scheint solchen Beifall gefunden zu haben, dass eine Wiederholung vielfach beantragt wurde.

In der Sitzung am 15. December wurde Professor Troschel zum Director und Professor Andrä zum Secretair der Section wiedergewählt.

Chemische Section.

Im Anfang des Jahres 1873 zählte die chemische Section 30 ordentliche und 33 auswärtige Mitglieder. Von diesen haben sechs im Lauf des Jahres Bonn verlassen: Herr Prof. Ritthausen hat einem Ruf nach Königsberg Folge geleistet, Herr Prof. Fleischer ist nach Klausenburg zurückgekehrt, Herr Bruylants ist nach Lüttich, Herr Sintenis nach Barmen, Herr Landolph nach Paris und Herr Symons nach Berlin übergesiedelt.

Neu aufgenommen wurden während des Jahres 1873 sechs Mitglieder.

Herr Prof. Fleischer aus Klausenburg.

Herr Bruylants Pharmaceut aus Lüttich.

Herr Dr. Böttinger aus Darmstadt, Assistent am chemischen Institut.

Herr Dr. Fittica aus Amsterdam.

Herr Max Müller aus Braunschweig.

Herr Dr. Dahm, Apothekenbesitzer in Bonn.

Da ausserdem Herr Dr. Kreusler, der in den Vorjahren in der Liste der auswärtigen Mitglieder aufgeführt worden war, seinen Wohnort wieder nach Bonn verlegt hat, so beträgt die Anzahl der ordentlichen Mitglieder der Section jetzt 31, die der auswärtigen 38.

Die Sitzungen der Section wurden an den festgesetzten Tagen abgehalten, mit Ausnahme der December-Sitzung, welche äusserer

Verhältnisse wegen ausfallen musste. An Material fehlte es in diesen Sitzungen nicht, da in 7 Sitzungen 32 Vorträge gehalten und resp. Mittheilungen gemacht werden konnten; es dürfte indessen wohl geeignet sein, zu erwähnen, dass die im verflossenen Jahre in der Section vorgebrachten Mittheilungen nicht jene Mannigfaltigkeit zeigten, durch welche die Sitzungen früherer Jahre so anziehend geworden waren. Alle Mittheilungen, mit Ausnahme von zwei, handelten von Untersuchungen, die im chemischen Institut ausgeführt worden waren und viele derselben behandelten daher, der Natur der Sache nach, verwandte Gegenstände oder bewegten sich wenigstens in denjenigen Zweigen der reinen Chemie, die grade jetzt vorzugsweise bearbeitet werden. Es ist zu hoffen, dass in Zukunft auch andre Zweige der Chemie in den Sitzungen der Section wieder mehr und mehr Vertretung finden werden.

Bei der Neuwahl des Vorstands wurden Prof. Kekulé als Vorsitzender und Prof. Zincke als Schriftführer wiedergewählt.

Medizinische Section.

Die Section hielt unter dem Vorsitz des Hrn. Prof. Rindfleisch die statutenmässigen 5 Sitzungen.

Es hielten Vorträge:

20. Januar. Prof. Rindfleisch über tuberculöse Entzündung und die Wirkung von Chinin gegen Keuchhusten.

Dr. Zuntz über Pepsin und die Ursachen der Verdauungsstörungen bei Fiebern.

Prof. Binz über die Wirkung ätherischer Oele.

Geh.-Rath Busch über die Wirkung des Ferrum candens gegen Affectionen der Centralorgane.

17. März. Geh.-Rath Busch Lähmung des musc. serratus antic. maj. mit Vorstellung eines Kranken.

Dr. v. Mosengeil Missbildungen der Extremitäten und des Kopfes.

Prof. Saemisch Vergrösserung eines Augenlidknorpels.

Prof. Binz über Eucalyptus globulus und Cobalt.

Dr. Stammeshaus Dioptrik des Auges und der Brille.

19. Mai. Geh.-Rath Schultze pathol. Veränderungen der Netzhaut nach Verletzungen des Auges.

Prof. Binz Reduction des chlorsauren Kalis durch Eiter.

Prof. Rindfleisch die Ausbruchslocalitäten der gewöhnlichen Lungenschwindsucht.

21. Juli. Dr. Leo angeborene Hasenschartennarbe nebst Vorstellung eines Kindes.

Dr. Madelung Präparate ausgewanderter Blutkörperchen.

Prof. Doutrelepont Carcinoma disseminatum.

Prof. Binz Alcoholwirkung.

17. November. Prof. Saemisch Lähmung des Musc. orbicularis palpebr.

Geh.-Rath Busch Hydrops genu intermittens.

Dr. Madelung Resorption von Neubildungen durch Erysipelas.

Prof. Saemisch diphtheritische Accomodationslähmung.

In der Sitzung am 17. November wurde zum Vorsitzenden pro 1874 Prof. Rühle gewählt. Dr. Leo und Dr. Zartmann wurden resp. als Secretair und Rendant wiedergewählt.

Die Mitgliederzahl betrug Ende 1872	39
Es traten hinzu die Herren: Kuhlmann, Osc. Hertwig, Rich. Hertwig, Kocks, Strassburg, Walb, Burger, Didolf, Seidel, Müller	10
Summa	49
Es traten aus die Herren: Pflüger, Arenz, Orth, Stammeshaus, Osc. Hertwig, die letzten 3 wegen Wegzugs von Bonn	5
Ende 1873 Bestand	44

Allgemeine Sitzung vom 5. Januar 1874.

Vorsitzender: Professor Troschel.

Anwesend: 19 Mitglieder.

Nach der Berichterstattung und einigen geschäftlichen Erörterungen legte Dr. Ad. Gurlt eine gelungene photographische Abbildung des Basaltbruches im Dungkopfe bei Unkelbach, unweit Remagen, zur Ansicht vor. Wie der benachbarte Scheidberg, über welchen Hr. von Dechen in der Sitzung der physikalischen Section am 15. December eine Mittheilung gemacht, zeigt auch dieser Basaltberg in der Lage seiner Säulen eine meilerähnliche Anordnung, indem sie von der verticalen Centralaxe nach allen Seiten der Peripherie hin geneigt sind.

Derselbe machte ferner eine Mittheilung über die angebliche Wiederauffindung des längst für ausgestorben gehaltenen Vogels Dronte oder Dudu, *Didus ineptus*. Der englische Generalconsul zu Hawai auf den Sandwichsinseln hatte in einer Zuschrift an die Times mitgetheilt, dass neuerdings ein Exemplar dieses Vogels von den Samoa- oder Schifferinseln nach Hawai gebracht, daher die Annahme, dass er ausgestorben, irrig sei. Hierauf erwiderte Professor Richard Owen, dass es sich hier um einen kleineren Verwandten, den Dodlet oder Didunculus handle, der noch auf den Schifferinseln lebe und von dem sich noch ein lebendes Exemplar vor 12 Jahren im Londoner zoologischen Garten befunden habe. Die Annahme des Prof. Owen hat die grössere

Wahrscheinlichkeit für sich, doch dürfte Näheres noch abzuwarten sein.

Professor Troschel nahm aus dem vorhergehenden Vortrage Veranlassung, über die noch lebenden Laufvögel, *Cursores*, und deren geographische Verbreitung Mittheilungen zu machen. Er erörterte auch die Frage über die systematische Stellung des Dronte, den man bald zu den Raubvögeln, bald zu den Tauben gebracht hat, und der wegen der schwach entwickelten Flügel doch noch immer zu den *Cursores* passt.

Wirkl. Geh.-Rath von Dechen sprach über die in den verschiedenen deutschen Staaten im Gange befindlichen geologischen Landesuntersuchungen und legte dabei die Section Chemnitz der topographischen Grundlage für die geologische Untersuchung des Königreichs Sachsen vor, welche der Leitung des Professors Credner in Leipzig anvertraut ist. Die Karte im Maassstabe von $^1/_{25000}$ ist mit Aequidistanten in senkrechten Abständen von 10 M. versehen und in Kupferstich und Lithographie in drei Farben sehr sauber ausgeführt; Wege, Schrift u. s. w. schwarz, Gewässer blau, Aequidistanten braun.

Chemische Section.

Sitzung vom 17. Januar 1874.

Vorsitzender: Prof. Kekulé.

Anwesend: 12 Mitglieder.

Im Anschluss an frühere Mittheilungen bespricht Dr. Böttinger eingehender die Zersetzung der Brenztraubensäure in nur theilweise mit Barythydrat neutralisirter Lösung. Die früher als Säure I bezeichnete Substanz, welche sich in fester Form aus dem Zersetzungsproduct abscheidet, hat die empirische Formel: $C_7H_8O_3$. Dies ergiebt sich aus der Analyse der freien Säure, sowie aus der Zusammensetzung des Baryum-, Calcium-, Silber-, und Zinksalzes. Der Vortragende bezeichnet diese Säure als Uvinsäure und theilt Betrachtungen über ihre Bildungsweise mit.

Die früher als Säure II u. III unterschiedenen Körper sind bei näherer Untersuchung als identisch erkannt worden und sind nichts Anderes als gewöhnliche Brenzweinsäure, die durch den Schmelzpunkt, die Analyse der freien Säure und des Kalksalzes und die Eigenschaften des sehr charakteristischen sauren Ammoniaksalzes identificirt wurde. Auch die Bildung dieser Säure wird eingehend besprochen.

Neben diesen beiden Säuren entsteht noch Essigsäure und eine mit Wasserdämpfen flüchtige Säure, welche Silbersalze und Queck-

silberoxydulsalze reducirt, die ersteren unter lebhafter Entwicklung von Kohlensäure. Dass die Brenzweinsäure bei der Bildung der Uvinsäure keine Rolle spielt, wurde durch besondere Versuche festgestellt. Bei der Oxydation der Uvinsäure mit Chromsäure wurden Kohlensäure und Essigsäure, bei der Oxydation mit Salpetersäure Kohlensäure und Oxalsäure gebildet. Beim Schmelzen mit Kalihydrat liefert die Uvinsäure glatt auf Benzoesäure, nach der Gleichung:

$$C_9 H_8 O_3 - H_2 O = C_9 H_6 O_2.$$

Versuche durch Einwirkung von Zink und Salzsäure reducirend oder Wasserstoff addirend einzuwirken, gaben kein Resultat.

Professor Zincke sprach über die Bildung von Anthracen beim Erhitzen von Benzylchlorid mit Wasser.

Die Einwirkung von überhitztem Wasser auf Benzylchlorid ist zuerst von Limpricht studirt worden; derselbe fand, dass neben kleinen Mengen Benzylaether hauptsächlich Anthracen und ein Kohlenwasserstoff $C_{14} H_{14}$ gebildet werden; van Dorp hat diese Angaben später bestätigt und zugleich gefunden, dass der Kohlenwasserstoff $C_{14} H_{14}$ identisch mit dem von dem Vortragenden entdeckten und ausführlich untersuchten Benzyltoluol ist. Weder Limpricht noch später van Dorp gehen näher auf die Bildung jener beiden Kohlenwasserstoffe ein, sie scheinen dieselbe als leichtverständlich anzusehen, was wie der Redner nachwies keineswegs der Fall ist. Auch die von Gräbe und Liebermann gegebenen Interpretationen hält der Vortragende aus verschiedenen theoretischen Gründen nicht für zulässig, vor Allem kann ein Austritt von Wasserstoff aus dem einen Molecul und Aufnahme desselben im andern nicht wohl gedacht werden. Aus diesen Betrachtungen ergiebt sich, dass die Bildung von Anthracen und Benzyltoluol keine directe sein kann, dass sie wahrscheinlich erst durch Zersetzung der ursprünglich entstehenden Verbindungen bei der Destillation erfolgt.

Der Vortragende hat diesem Gegenstande schon seit längerer Zeit seine Aufmerksamkeit geschenkt, und bereits auf der Naturforscherversammlung in Leipzig seine Ansicht dahin ausgesprochen, dass die Reaction zunächst in derselben Weise verlaufen werde, wie die schon mehrfach besprochene Zinkreaction. Dieses hat sich, wie zahlreiche Versuche zeigen, in der That bestätigt; ein Mol. Benzylchlorid verliert 1 At. Wasserstoff aus dem Benzolkern, ein 2tes Molecul dagegen das Chlor der Seitenkette: Cl und H vereinigen sich zu H Cl, die beiden andern Reste zu dem Chlorid $C_6 H_5 - CH_2 - C_6 H_4 - CH_2 Cl$. Bei der Bildung dieses Chlorids bleibt die Reaction nun nicht stehen; das Chlorid reagirt vielmehr noch in verschiedener Weise. Es kann sich zunächst in sich selbst condensiren und einen Kohlenwasserstoff $C_{14} H_{12}$ erzeugen; es kann weiter mit 1 Mol. Benzylchlorid in der oben angegeben Weise in Wechsel-

wirkung treten und so complicirtere Chloride bilden, die ihrerseits wieder zu Kohlenwasserstoffen oder noch complicirteren Chloriden werden können. Ausser diesen Reactionen, welche auf einem einfachen Austritt von 1 Mol. HCl aus 1 Mol. oder 2 Mol. Chlorid beruhen, finden noch andere statt, welche zu sauerstoffhaltigen Körpern führen: unter dem Einfluss des Wassers wird das Cl gegen O oder gegen Hydroxyl ausgetauscht, man erhält äther- oder alkoholartige Körper; beispielsweise:

$$\left.\begin{matrix} C_6H_5CH_2 \\ C_6H_5CH_2 \end{matrix}\right\} O \text{ und } C_6H_5-CH_2-C_6H_4-CH_2OH.$$

Das Endproduct der Reaction von Wasser auf Benzylchlorid ist also ein sehr complicirtes und ist es dem Vortragenden nicht gelungen, die betreffenden Verbindungen in reinem Zustande abzuscheiden. Schon bei der Destillation im Vacuum findet Zersetzung statt, welche zunächst in der Weise vor sich geht, dass Wasser, Salzsäure, Benzylchlorid, Benzyltoluol und hohe harzige, dem Colophonium ähnliche Kohlenwasserstoffe gebildet werden. Diese letzteren sind es nun, welche das Anthracen liefern. Im Vacuum können sie ohne Zersetzung zum Sieden erhitzt, zum Theil auch überdestillirt werden; unter gewöhnlichem Luftdruck tritt beim Erhitzen sofort Zersetzung ein, deren wesentlichste Producte Toluol und Anthracen sind.

Wird das Rohproduct direct unter atmosphärischem Druck destillirt, so treten ganz ähnliche Erscheinungen ein, auch hier bildet sich nicht sofort Anthracen, sondern dieser Kohlenwasserstoff entsteht erst, wenn die Temperatur weit über seinen Siedepunkt gestiegen und dann wie oben zugleich mit Toluol.

Der Vortragende erwähnt dann noch, dass es ihm gelungen sei, bei den Destillationen im Vacuum des Chlorid $C_{14}H_{13}Cl$ leidlich rein zu erhalten, und dass dieses Chlorid bei der Destillation unter gewöhnlichem Luftdruck sich ganz analog dem Rohproduct verhielt. Es liefert Salzsäure, Benzylchlorid, Benzyltoluol und einen Rückstand, welcher später Anthracen und Toluol giebt; destillirt man aber im Vacuum, so geht ein Theil des Chlorids unzersetzt über, der andere erleidet die angegebene Zersetzung und wiederholte Destillation im Vacuum zersetzt zuletzt alles Chlorid.

Das Anthracen und das Benzyltoluol sind also beide, ganz entsprechend den theoretischen Voraussetzungen, nicht direct aus dem Benzylchlorid entstanden, sie haben sich vielmehr erst durch Zersetzung der primären Producte gebildet. Auch für den Steinkohlentheer nimmt der Vortragende ähnliche Verhältnisse an; auch hier wird das Anthracen wahrscheinlich nur als Product der wiederholten Destillation höherer Kohlenwasserstoffe auftreten.

Schliesslich theilt Herr Stein einige Versuche mit, welche

bezweckten, die wichtige Frage: »Wie gewinnt man Ammoniak aus dem Stickstoff der atmosphärischen Luft« der Lösung näher zu bringen. Der Vortragende hatte früher in seiner Praxis als Hüttenmann einmal ein massenhaftes Auftreten von kohlensaurem Ammoniak beobachtet, diese Erscheinung aber, trotz vieler Versuche, nicht wieder hervorrufen können. Er hat jetzt versucht durch Vermittlung von Palladium den freien Stickstoff in Ammoniak umzuwandeln. Atmosphärische Luft wurde zunächst über glühendes Kupfer geleitet, um sie ihres Sauerstoffs zu berauben; der so dargestellte Stickstoff gelangte dann auf erhitztes Palladium, auf welches gleichzeitig von der anderen Seite der Röhre durch eine enge Thonröhre Wasserstoff zugeführt wurde. Bei niedriger Temperatur absorbirte das Palladium Wasserstoff, ohne dass Stickstop in Verbindung zu treten schien. Bei gesteigerter Temperatur dagegen trat Wasserstoff aus dem Palladium aus und es fand Bildung von Ammoniak statt, welches in vorgelegtem Wasser oder vorgelegter Salzsäure aufgefunden werden konnte. Die Versuche wurden mehrmals wiederholt und immer bei steigender Temperatur Ammoniakbildung beobachtet. Der Vortragende giebt weiter an, dass auch andere Körper ein ähnliches Verhalten zeigen wie das Palladium und dass er beabsichtige, bei weiteren Versuchen wesentlich diese anderen Körper in's Auge zu fassen.

Medizinische Section.

Sitzung vom 19. Januar 1874.

Vorsitzender: Prof. Rühle.

Anwesend 13 Mitglieder, und als Gäste Dr. Kraus aus Carlsbad, Dr. Beyer aus Bonn.

Prof. Rühle eröffnete als Vorsitzender für das Jahr 1874 die Sitzung mit warm anerkennenden Worten für den vor wenigen Tagen plötzlich verstorbenen Professor der Anatomie, Geh. Medizinalrath Dr. Max Schultze, worauf die Versammelten sich, um dessen Andenken zu ehren, von ihren Sitzen erhoben.

Eingegangen sind als Geschenke:

Jahresbericht der Frankfurter Hospitäler und Civilstandsbericht von Frankfurt pro 1872.

Jahresbericht des Dresdener Vereins für Natur- und Heilkunde pro October 72 bis Juli 73.

Der Secretair Dr. Leo trägt den Jahresbericht der Section pro 1873 vor: derselbe findet sich vor dem Bericht der ersten diesjährigen allgemeinen Sitzung pag. 3 abgedruckt.

Dr. Walb berichtet über die gelungene Anheilung eines grösseren Stückes Haut und Knorpel, welches einem Studenten durch einen Rapierhieb von der Nase

abgeschlagen worden war. Zwischen Verletzung und Anheftung vergingen einige Minuten, da der Lappen nicht gleich aufgefunden wurde und von anhaftendem Schmutze gereinigt werden musste. Das abgetrennte Stück gehörte dem linken Nasenflügel an, bestand an einzelnen Stellen nur aus Haut, während an anderen die oberflächlichen Lagen des Knorpels mit verletzt waren, das cavum narium jedoch nirgends eine Eröffnung erfahren hatte. Der Lappen selbst war durch eine quere Wunde in 2 Hälften getheilt, welche nur durch eine schmale Randparthie aneinander hingen und hatte die Grösse von ungefähr $2^1/_2$□ Cm. Es wurde zunächst die Peripherie mit 7 Suturen befestigt und da darnach die mittlere Parthie klaffte, hier ebenfalls eine Naht angelegt, wobei die Schlinge durch den Boden durchgeführt wurde. Die weitere Therapie bestand in der sofortigen Anwendung feuchter Wärme. Der Verlauf war derart, dass der Lappen, anfangs complet weiss, nach Verlauf von etwa 10 Stunden eine dunkelblaue Farbe annahm, mit Ausnahme einiger Randstellen und einer grösseren Insel in der Mitte, gerade dort, wo die durchgehende Sutur lag, welche Stellen eine mehr fleischrothe Farbe annahmen und bewahrten. Von hier aus erholte sich der Lappen immer mehr, die Suturen konnten am 3. resp. 4. Tage entfernt werden und trat die Anheilung ohne Eiterung ein. — Der Umstand, dass die Sutur in der Mitte des Lappens offenbar günstig gewirkt hatte, scheint dazu aufzufordern, bei der Transplantation grösserer Hautparthien nicht nur die Peripherie anzuheften, sondern in die Substanz des Lappens selbst und seine Unterlage Schlingen durchzulegen, welche zur Verhütung des Durchschneidens etwa über kleine Holz- oder Korkstückchen geknüpft werden könnten. — Im Anschlusse hieran berichtet der Vortragende über Reverdin'sche Transplantationen, welche derselbe oft in der Weise ausgeführt hat, dass von Amputationsstümpfen kleine Hautstückchen abgeschnitten wurden und, in Wasser aufbewahrt, zuweilen erst 2mal 24 Stunden nach der Amputation zur Verwendung auf granulirenden Wunden gelangten, meist aber gut anheilten, und eine schnelle Vernarbung herbeiführten. Auch hier wurde öfters nach einigen Stunden ein Blauwerden der Partikelchen beobachtet, ohne dass an die Anwesenheit von Blut in ihnen gedacht werden konnte.

Prof. Doutrelepont knüpfte hieran den Bericht eines Falles von Anheilung einer abgehauenen Daumenspitze. Eine Dame schnitt sich beim Zuckerschneiden die linke Daumenspitze vollständig ab und drückte das abgeschnittene Stück an die blutende Fläche des Daumens an, bis D. ungefähr nach zwei Stunden kam. Dieser legte einen Pflasterverband an. Nur die Epidermis wurde wie wir es bei den Reverdin'chen Transplantationen immer sehen, brandig abgestossen, während der Lappen per primam intentionem anheilte, was jetzt noch an der circulären Narbe zu erkennen ist.

Professor Rühle theilte folgenden auf der medicinischen Klinik beobachteten Fall mit: Ein junger Mann von 20 Jahren, der bis dahin nichts anderes, als zeitweise Kopfschmerzen geklagt und seine Studien ohne Hinderniss und mit Erfolg betrieben hatte, wurde eines Morgens in seinem Zimmer bewusstlos auf dem Fussboden liegend mit Convulsionen behaftet gefunden. In die Klinik gebracht, kehrte hier zwar die Besinnung auf kurze Zeit zurück, bald aber brachen von Neuem Convulsionen aus, die nur linksseitig waren und denen eine ausgesprochene Lähmung der Extremitäten dieser Seite folgte. Unter fortwährender Wiederholung der Convulsionen, in voller Bewusstlosigkeit trat 24 Stunden nach der Aufnahme der Tod ein. Bei der von Herrn Prof. Rindfleisch gemachten Section ergab sich nur allgemeine Hirnhyperämie und im rechten Vorderlappen der Grosshirnhemisphäre ein wallnussartiger knochenharter Tumor, welcher die Oberfläche erreichte, beim Durchsägen eine 2 Linien dicke knochenharte Schaale und einen aus harten gelblich glänzenden eiterigen Massen bestehenden Inhalt zeigte.

Es hatte also ein seit jedenfalls sehr langer Zeit bestehender fremder Körper während seiner Bildung und seinem Bestehen keinerlei Störungen der Hirnfunctionen herbeigeführt und dennoch plötzlich zum Aufreten tödtlicher Convulsionen geführt. Wenigstens war für diese ein andrer Grund nicht erweislich, aus der linksseitigen Lähmung vielmehr schon bei Lebzeiten der rechtsseitige Heerd im Gehirn erkennbar.

Dr. Zuntz, welcher den Kranken gekannt hat, theilt mit, dass derselbe besonders bei grösserer geistiger Anstrengung schon seit längerer Zeit über heftige Kopfschmerzen geklagt habe.

Dr. N. Zuntz berichtet über einen Fall von Neurose mit einseitiger Schweissbildung.

Eine Frau von 46 Jahren, sehr entkräftet durch viele Arbeit bei mangelhafter Kost fühlte, nachdem sie Tags vorher lange im Nassen gearbeitet, Schmerz im linken Arme und linker Schulter. Die Kraft dieses Armes erheblich geschwächt. 11 Tage später untersuchte ich sie zuerst, fand die Muskelkraft des linken Armes auf ein Minimum reducirt. Der Versuch mit der Hand zu drücken ist sehr schmerzhaft. Empfindlich gegen Druck zeigten sich Arm und Schultergegend linkerseits bis zur Wirbelsäule, ganz besonders aber die proc. spinosi der 4 untersten Hals- und 2 obersten Brustwirbel.

8 Tage später, 14. Januar, hatten sich die Symptome unter Anwendung der üblichen Derivantien und des Jodkalium innerlich nicht wesentlich geändert, nur die Empfindlichkeit gegen Druck war etwas geringer geworden; da bemerkte ich, dass die Patientin auf der rechten Körperhälfte stark schwitzte, während links Gesicht

und Oberkörper ganz trocken blieben. Sie will dasselbe schon seit mehreren Tagen beobachtet haben. — In den nächsten Tagen dauerte der Gegensatz zwischen der häufig stark schwitzenden gesunden Seite und der immer absolut trockenen kranken fort, während die Schmerzhaftigkeit sich fast vollständig verlor. Die Pupillen zeigten keinen Unterschied. Die Temperatur in beiden äusseren Gehörgängen gleichzeitig gemessen war am 16. Jan. Vm. rechts 36,0 links 35,7.

17. Januar. Kraft der Hand besser. Linke Pupille im Schatten etwas weiter als die rechte. Temperatur gleichzeitig in beiden Achselhöhlen gemessen: rechts 37,2 links 36,1.

18. Januar rechts 36,6 links 36,0. Die grössere Weite der linken Pupille im Schatten tritt besonders deutlich hervor, wenn Pat. vorher bis zur Ermüdung des Auges in's Helle gestarrt hat.

19. Januar. Die Lähmung sowohl auf motorischem wie auf sensiblem Gebiete gebessert. Pupillenunterschied geringer als gestern. Temperatur: rechts 37,6 links 37,2. Während der Untersuchung schwitzt Patientin rechts, links trockene Haut.

20. Januar. Keine Temperaturdifferenz in der Achselhöhle, im Gehörgang nicht gemessen. Im Gesicht rechts starker Schweiss links nur wenig. Am Halse ist der Unterschied geringer, an Brust und Armen fehlt er heute gänzlich. — Von da ab kehrte eine Temperaturdifferenz nicht mehr wieder, ebenso hörten die Unterschiede in der Schweisssecretion auf, während die Lähmungserscheinungen erst nach einigen Wochen spurlos verschwunden waren. — Die Deutung des Falles kann kaum zweifelhaft sein: Derselbe rheumatisch-entzündliche Prozess welcher, wohl durch Druck, Parese der motorischen und sensibeln Wurzelfasern, die den plexus brachialis zusammensetzen, herbeiführte, erzeugte in den beigemischten vasomotorischen Fasern eine Reizung und dadurch Verengerung der Arterien des befallenen Bezirks.

Als Folge der lokal verminderten Blutzufuhr ist dann sowohl die niedrigere Temperatur wie die Trockenheit der befallenen Partie aufzufassen. — Durch zahlreiche Messungen überzeugte ich mich, dass solche Differenzen in der Temperatur beider Achselhöhlen, wie die hier vorliegenden, weder bei Gesunden, noch bei stark Fiebernden sich finden. Die grösste bei diesen Controllversuchen beobachtete Differenz war = 0,2° C.

Ob die krankhafte Trockenheit der linken Körperhälfte aus der Gefässverengerung allein abgeleitet werden kann oder ob hier noch besondere der Schweisssecretion vorstehende Drüsennerven in Betracht kommen, ist bei dem Mangel exacter Thatsachen über die Abhängigkeit der Schweissdrüsen vom Nervensystem nicht zu entscheiden.

Am meisten übrigens scheint mir der mitgetheilte Fall deshalb der Beachtung werth zu sein, weil er zeigt, dass die Gefässnerven

des Kopfes beim Menschen wesentlich in denselben Bahnen verlaufen, die für dieselben beim Kaninchen längst experimentell nachgewiesen sind, dass sie nämlich mit den Wurzeln der unteren Hals- und obersten Brustnerven aus dem Rückenmark hervortreten. Dass sie auch wie beim Kaninchen in dem Strange des Sympathicus nach oben verlaufen, lässt sich aus unserer Beobachtung nicht deduciren, wohl aber beweist dieselbe noch, in Uebereinstimmung mit den Thierexperimenten, dass die pupillenerweiternden Fasern des Sympathicus mit den hier afficirten vasomotorischen aus denselben Wurzeln stammen, da beide gleichzeitig Erscheinungen andauernder Reizung zeigten. Dass die Erweiterung der linken Pupille besonders deutlich hervortrat, wenn die Oculomotoriusfasern beider Augen durch längere Einwirkung grellen Lichtes ermüdet waren, bedarf eben so wenig einer Erklärung wie das Verschwinden des Unterschieds in der Pupillenweite, wenn der Sphincter Iridis durch helles Licht zu kräftiger Contraction angeregt war.

Professor Rühle sprach über die nach Diphtheritis vorkommende Herzlähmung, für deren Erklärung anatomische Befunde noch nicht ausreichend festgestellt sind, und theilte einige darauf bezügliche Erfahrungen mit.

Derselbe referirte über das Vorkommen eigenthümlicher Exantheme in der letzten Zeit, die weder als Masern noch als Scharlach angesprochen werden könnten, und von denen er in früherer Zeit in Greifswald analoge Fälle gesehen, die zu einer vollständigen Epidemie sich ausbreiteten. Gleichzeitig kam eine solche in Rostock vor und wurde von Thierfelder als Rötheln characterisirt und beschrieben.

Prof. Doutrelepont hieran anschliessend, theilte folgenden Fall mit. Ein 60jähriger Herr erkrankte vor einigen Wochen an Herpes Zoster thoracis. Am vierten Tage der Erkrankung erschien ein starker scharlachähnlicher Ausschlag über die Brust und die Extremitäten, der am 5. Tage des Bestehens erblasste und beginnende Abschuppung zeigte. Fast während des Verlaufs der letzteren trat der ähnliche Ausschlag am Gesichte und Halse auf und ging dann auch am 5. Tage in Abschuppung über. Diese erfolgte wie bei Scharlach in grossen Fetzen. Angina war nicht vorhanden, die Temperatur war auf der Acme 39,5° C.

Prof. Doutrelepont sprach über die örtliche Anwendung des Emplastrum hydrargyri gegen Syphilis. Er hat die meisten äussern Symptome dieser Krankheit mit diesem Pflaster behandelt und zwar mit dem besten Erfolge. Bei indurirtem Chanker beobachtete er, dass unter dem Einflusse dieses Pflasters der Grund des Geschwürs sich schnell reinigt, und vom Rande aus

schnell Vernarbung eintritt, während die Induration verschwinden kann; wenigstens hat er in drei Fällen die Induration auch ohne antisyphilitische Behandlung vollständig schwinden sehen. Ob in diesen Fällen secundäre Symptome gefolgt sind, kann er nicht berichten, da die Patienten nach Heilung der Geschwüre sich seiner Beobachtung entzogen haben. Die breiten nässenden Condylome mit Empl. hydrargyri verbunden, hören bald auf zu nässen und überhäuten sich schnell, während die Wucherungen der Zellen an der cutis sehr schnell zerfallen und resorbirt werden, jedenfalls heilen diese Condylome viel schneller, wenn neben der allgemeinen antisyphilitischen Kur auch eine lokale mit dem Emplastrum angewendet wird. Häufig hat D. bei Patienten, welche an zwei entsprechenden Stellen ihres Körpers condylomatöse Wucherungen zeigten, Controlversuche so angestellt, dass die eine Seite und zwar die stärker befallene mit dem Empl. behandelt wurde, die andere nicht, und beobachtet, dass bei jener die Heilung viel schneller vor sich ging, als bei dieser. Bei zwei Mädchen von 2 und 13 Jahren, welche keine anderen Symptome der Syphilis zeigten, als breite Condylome der grossen Schamlippen und hauptsächlich der Gegend um den anus, verschwanden dieselben bei örtlicher Behandlung mit Empl. hydrarg. ohne allgemeine Kur in Zeit von 4 resp. 3 Wochen, ohne dass andere Symptome während der Beobachtung erschienen.

Auch bei den verschiedensten Syphiliden, welche nicht zu grosse Ausdehnung erreicht hatten, wurde das Empl. hydrargyri als Streifen angelegt und es konnte immer ein rascheres Verschwinden bei denen, welche so örtlich behandelt wurden, constatirt werden. In einem Falle von Lichen syph. beider Vorderarme wurde z. B. der rechte Vorderarm, der stärker afficirt war, mit dem Empl. belegt, der andere nicht, während die Patientin Hydr. jod. flav. erhielt. Nach 8 Tagen waren die Knötchen des örtlich behandelten Armes verschwunden und waren nur noch als sich wenig abschilfernde maculae sichtbar, während der linke Arm kaum einen Unterschied vom Befunde bei Anfang der Kur zeigte. Nun wurden beide Arme örtlich behandelt und schnell heilte das Syphilid. Aehnliche Controlversuche hat D. häufig gemacht, um den Verfolg der örtlichen Behandlung seinen Zuhörern in der Klinik zu zeigen. Auch bei tertiären Formen der Syphilis ist die Behandlung mit Empl. hydr. erfolgreich. Mehrere Fälle von langbestehendem Lupus syph. wurden mit dem Empl. behandelt, während innerlich nur Kal. jodat. gereicht wurde, und verhältnissmässig schnell heilten die erkrankten Hautstellen. Auch bei periostalen Gummaten, sowohl exulcerirten, als noch nicht vereiterten, wurde das Empl. hydrarg. mit vorzüglichem Erfolge angewendet. Bei mehreren Fällen von Geschwüren der Unterschenkel, welche durch Zerfall von subcutanen Gummata entstanden waren, genügte der Verband mit dem Pflaster oder auch Ungt. hydr. cin. um

diese hartnäckigen Geschwüre in kurzer Zeit zu heilen. In einem Falle von solchen alten Geschwüren des Unterschenkels bei einer älteren Patientin, bei welcher Anfangs die Ursache nicht erkannt und lange Zeit vergeblich andere Mittel in Anwendung gekommen waren, beobachtete D. nach der örtlichen Behandlung mit Ungt. hydr. cin. eine sehr schnelle Heilung, aber auch eine Stomatitis mercurialis, obschon innerlich gar kein Quecksilber gereicht worden war. Die Erfahrungen von D. sprechen für die Anwendung des Empl. hydr. und zeigen, dass Mercur in dieser Form oder als Salbe auf geschwürige Flächen lange Zeit applicirt, auch resorbirt werden und eine allgemeine Wirkung haben kann.

Prof. Rühle knüpft hieran die schon von Bärensprung gemachte Bemerkung, dass bei langem Verweilen des Quecksilbers auf der Haut eine chemische Verbindung mit den Secreten der Haut und Resorption derselben Statt finde. Zu rascher Wechsel der Wäsche und zu häufige Bäder stören desshalb die Wirkung des auf die Haut applicirten Quecksilbers.

Allgemeine Sitzung vom 9. Februar 1874.

Vorsitzender: Prof. Troschel.

Anwesend: 15 Mitglieder.

Geh.-Rath von Dechen legte die im vorigen Jahre vollendete Geologische Uebersichtkarte der Oesterreichisch-Ungarischen Monarchie, als das wichtigste und hervorragendste Unternehmen dieser Art vor und bemerkte dabei Folgendes. Der vollständige Titel dieser aus 12 grossen, 754 Mm. breiten und 730 Mm. hohen Blättern bestehenden Karte findet sich auf Blatt I, welches die N.-W. Ecke bildet, lautet: Geologische Uebersichtskarte der Oesterreich-Ungarischen Monarchie nach den Aufnahmen der K. K. Geologischen Reichsanstalt bearbeitet von Franz Ritter von Hauer. Die Aufnahmen in den Jahren 1850—1856 unter der Direction von W. Ritter von Haidinger und seither unter jener von Fr. R. von Hauer, ausgeführt von den Mitgliedern der Anstalt, den Herren: F. Freih. v. Andrian, J. Cžjžek, Fr. Fötterle, v. Hauer, F. v. Hochstetter, J. Jokély, J. Kudernatsch, F. v. Lidl, M. V. Lipold, E. v. Mojsisovics, M. Neumayr, K. M. Paul, K. Peters, H. Prinzinger, F. Freih. v. Richthofen, U. Schlönbach, G. Stache, F. Stoliczka, D. Stur, H. Wolf, V. v. Zepharovich. Mit Benutzung von Beiträgen und Arbeiten von 53 Herren, unter denen nur hervorgehoben werden mögen: C. J. Andrä, J. Barrande, E. Bèyrich, A. Boué, Escher v. d. Linth, W. Gümbel, A. E. Reuss, F. Römer, G. Rose, J. Roth, B. Studer, G. Theobald und C. Zittel. Maassstab $^1/_{576000}$ der

wahren Grösse (oder 1 Zoll gleich 8000 Klafter): derselbe befindet sich auf jedem Blatte in Oesterr. Meilen und in Kilometer. Wien 1867—1871. Die letzten Blätter sind jedoch erst 1873 fertig geworden. Verlag der Beck'schen Universitäts-Buchhandlung (Alfred Hölder). Gezeichnet von E. Jahn. Stich und Druck von F. Köke. Auf jedem Blatte befindet sich am Seitenrande die Erklärung der auf demselben vorkommenden Farben.

Blatt I enthält nur einen kleinen N.-W.-Theil von Böhmen, bis Eger; Blatt II ganz Böhmen, die N.-Hälfte von Ober- und Unter-Oesterreich, im S.-O. einen kleinen Theil von Ungarn mit den kleinen Karpathen, und im O. den grösseren von Mähren und Schlesien. Auf diesen wie auf allen folgenden Blättern sind die Grenzländer wie Pr. Schlesien, Sachsen und Bayern weiss gelassen, und enthalten nur wenig Topographisches.

Blatt III enthält den O.-Theil von Mähren und Schlesien, den N.-W.-Theil von Galizien und Ungarn, Blatt IV O.-Galizien, die N.-O.-Ecke von Ungarn und den N.-Theil der Bukowina, also den O.-Theil der Nord-Karpathen, einen kleinen Theil der in S. daranstossenden ungarischen Ebene und der O.-Hälfte des weiten galizischen Tieflandes. Batt V beginnt die Mittelreihe in W. umfasst die W.-Hälfte der österreichischen Alpenländer: Vorarlberg, Tirol, Theile von Salzburg und Kärnten. Es war das erste Blatt dieser Karte, welches 1867 erschien. Das Bayerische Oberland, die N.-Nebenzone der Alpen, so wie auch der ganze S.-Abhang in der Lombardei und Venetien ist auf diesem Blatte zur Anschauung gebracht und dadurch eine höchst erwünschte Uebersicht der Verhältnisse erlangt. Blatt VI enthält die übrigen Theile von Salzburg und Kärnten, von Ober- und Unter-Oesterreich, ganz Steiermark, Krain, Triest, Istrien, Kroatien, die Militärgrenze, die W.-Theile von Ungarn und Slavonien, mithin die O.-Hälfte der österreichischen Alpenländer; die kleinen zu Bayern und Venetien gehörenden Theile sind ebenso wie auf dem vorhergehenden Blatte behandelt. Blatt VII umfasst den centralen Theil von Ungarn, den grössten Theil der slavonischen, Peterwardeiner und einen Theil der Deutsch-Banater Militärgrenze, reicht vom W.-Ende des Plattensees bis an die W.-Ausläufer der Biharer- und Banater-Gebirge; Blatt VIII Siebenbürgen mit dem S.-Theile der Marmarosch und der Bukowina, womit die O.-Grenze des Reiches gegen Rumänien erreicht wird. In der dritten S.-Blattreihe enthält Blatt X das Kroatische Küstenland und Dalmatien und Blatt XI dessen spitz auslaufendes Südende, so wie am N.-Rande kleine Abschnitte der Militärgrenze. Der grosse frei bleibende Raum auf diesem und dem O. anstossenden Blatt XII ist zu einer tabellarischen Uebersicht der in den verschiedenen Gebieten auftretenden Sediment-Formationen, ihrer Gliederung und der ungefähren Parallelstellung der einzelnen Formationsglieder in diesen Gebieten verwendet worden.

Das Blatt IX enthält das allgemeine Farbenschema. Zu jedem Blatte der Karte gehören Erläuterungen, welche 9 Hefte bilden.

Der Maassstab der Karte verstattet bei grosser Klarheit des Stiches und zweckmässiger Farbenwahl die Darstellung von vielem Detail. Das Farben-Schema weist nicht weniger als 102 unterschiedene Formationsglieder nach, in folgender Anordnung:

Alluvium: a, Kalktuff ak, Torf at, Flugsand af.

Diluvium: Löss al, Diluviasand und Schotter as.

Neogen: Congerienschichten und Belvedere Schotter nb, Süsswasserkalk nk, Pliocen p; Sarmatische Schichten nc; Gips in Oberschlesien ng; Leithakalk und Conglomerat nl, Leithakalk-Schotter nls, Süsswasserkalk der Braunkohlenformation in Böhmen bk; Marine Schichten nm, Jüngere Molasse mj, Obere Braunkohlen-Formation bo; Basalttuff bt, Trachyttuff tt.

Aquitanisch: Schichten von Eibiswald und Sotzka, Margaritaceum-Schicht o, Aeltere Molassa ma, Untere Braunkohlen-Formation bu.

Eocen: Oberes Eocen eo, Flisch ef; Amphisylen Schiefer ea; Nummuliten-Formation en; Cosina-Schichten ec.

Obere Kreide: Oberquader koq; Friedecker-Schichten kfr, Schichten am Nagorzany kna; Scaglia kk; Oberpläner kop; Mittelquader und Mittelpläner kmq, Gosau kg, Rudistenkalk kr, Chocsdolomit kc; Unterquader und Unterpläner kup, Istebener Schichten Cenoman kce.

Mittlere Kreide: Gault ka, Godula-Schichten kgo, Wiener-Karpathen Sandstein kw, Macigno km.

Untere Kreide: Fischschiefer von Comen kf, Wernsdorfer-Schichten ku; Caprotinenkalk kn, Wetterlingskalk kwe; Rossfelder-Schichten, Aptychen-Schichten ko, Teschner-Schichten kt.

Jura: Oberer Jura, Malm, Aptychenkalk jo, Unterer Jura, Dogger ju. — Bündner Schiefer Bü.

Lias: Fleckenmergel, Adnether- und Hierlatz-Schichten ln, Mariathaler Dachschiefer lm; Grestener-Schichten, Unterer Liaskalk und Sandstein lu.

Rhätisch: Dachsteinkalk und Kössener-Schichten rk, Hauptdolomit rh.

Obere Trias: Raibler-Schichten tr, bunte Keupermergel, Keuper tk; Hallstätter- und Esinakalk, Oberer Triaskalk th; Cassianer- und Partnach-Schichten, Lunzersandstein tc.

Untere Trias: Virgloriakalk tv, Muschelkalk tm; Guttensteinerkalk tg, Myophorienkalk tmy; Werfener-Schichten, Bunter Sandstein tw.

Dyas: Rothliegendes, Dyas pr.

Steinkohlen-Formation: Steinkohlen-Schiefer und Sandstein, Productive Steinkohlen-Formation cs; Culm cc; Kohlenkalk ck.

Devonisch: Devonkalk dk; Devonschiefer ds.

Silurisch: Hluboćeper-Schichten sh; Obersilurisch so, Grauwackenkalk sk, Grauwacken-Schiefer sg; Untersilurisch su; System der Primordialfauna sp; Přibramer Grauwacke spg; Přibramer Schiefer sps.

Krystallinische Schiefer: Thonschiefer Th; Chlorit und Talkschiefer C; Hornblendeschiefer H; Kalkglimmerschiefer Kg; Körniger Kalk K; Glimmerschiefer Gl; Grauer Gneiss Gn; Rother Gneiss und Gneiss im Allgemeinen Gnr; Centralgneiss CG; Granulit, Weissstein W; Serpentin S; Quarz Q.

Massige, eruptive Gesteine: Basalt B; Dolerit Do; Phonolith Ph; Rhyolith R; Trachyt, Andesit T; Propylit, Dacit, Grünsteintrachyt Pr; Spilit Sp; Teschenit und Pikrit Te; Melaphyr und Augitporphyr M; Diabas Di; Diorit D; Porphyr, Quarzporphyr P; Granit Gr; Syenit Sy.

Die Farben schliessen sich im Ganzen denjenigen an, welche nach dem Vorgange von J. Ewald bei vielen geologischen Karten gegenwärtig angewendet werden, unter andern bei der geologischen Specialkarte von Preussen und den Thüringischen Staaten in dem grossen Maassstabe von $^1/_{25000}$. Nur ein Unterschied fällt dabei auf, dass bei der vorliegenden Karte Grün für die Neozoischen Formationen und Gelb für die Kreide gewählt worden ist, während Ewald diese Farben umgekehrt verwendet hat. Nach einer früheren Mittheilung von Herrn von Hauer beruht dieser Umtausch der Farben auf einem Missverständnisse und würde sonst hierin ebenfalls eine wünschenswerthe Uebereinstimmung erzielt worden sein. Die grosse Zahl der Formationsglieder sind durch farbige Schraffirungen unterschieden worden. Schwarze Schraffirungen und Punktirungen sind bei den Abtheilungen des sonst weiss gebliebenen Alluviums, bei den Sarmatischen Schichten, dem Gips in Ostgalizien, dem Jura, dem System der Primordialfauna, der Přibramer Grauwacke und Schiefer, endlich bei dem Dolerit und Diabas angewendet worden. Einfarbige Töne kommen 28mal vor, wobei aber mehrere nur durch die Signatur (die eingestochenen Buchstaben) unterschieden sind. Farbige Kreuzschraffirungen kommen nur zweimal im Neogen und in der Oberen Kreide vor; senkrechte Schraffirung 26mal, horizontale 19mal, schräge 4mal, abgesetzte horizontale Striche 3mal und farbige Punktirung ebenfalls 3mal.

Der Farbendruck ist vorzüglich ausgeführt und gereicht der lithographischen Anstalt von F. Köke zur grossen Ehre. Ganz besonders ist hervorzuheben, dass die Farben auf den verschiedenen Blättern, welche in einem Zeitraume von 7 Jahren erschienen und gedruckt worden sind, vortrefflich mit einander stimmen. Dies wird in anderen lithographischen Anstalten für sehr schwierig, ja fast unmöglich gehalten.

Die tabellarische Uebersicht der in den verschiedenen Gebieten

auftretenden Sediment-Formationen ist so eingerichtet, dass diese letzteren in horizontalen Reihen über einander liegen, während die verschiedenen Gebiete in senkrechten Columnen neben einander stehen. Diese Gebiete sind in folgender Weise bezeichnet: 1. Böhmisches Festland. 2. Mährisch-Schlesisches Gebiet und ausseralpiner Theil des Wiener Beckens. 3. Krakauer Gebiet. 4. Ostgalizien. 5. Centralalpen mit der Grazer Bucht und dem alpinen Theil des Wiener Beckens. 6. Nordalpen mit dem oberen Donaubecken. 7. Südalpen und Tertiäres am Ostrand in der Umgebung von Cilly und des Kalniker Gebirges. 8. Südostalpen mit den Tertiärablagerungen der Kroatischen Bucht. 9. Centralkarpathen und Tertiär am Südfusse derselben. 10. Gebiet des Karpathen-Sandsteins und Tertiär am Nordfusse derselben. 11. Ungarisches Mittelgebirge mit dem anliegenden Theile der Ebene. 12. Inselgebirge in Süd-Ungarn. 13. Banater, Siebenbürger Gebiet. In jeder der Gebiets-Kolumnen ist in der Reihe der Formationen deren Zusammensetzung spezieller angegeben; wo in einem Gebiete eine Formation fehlt, findet sich ein leer gelassener Raum. Wo die einzelnen Gebiete noch verschiedene Entwickelungen der Formationen einschliessen, sind diese parallel neben einander gestellt. Diese tabellarische Uebersicht ist als eine werthvolle Zugabe zu der Karte zu betrachten.

Das Manuscript-Original dieser Karte in dem im Verhältniss von 3 zu 4 grösseren Maassstab von $^1/_{432000}$ ist zuerst am 19. April 1864 in der Sitzung der geologischen Reichsanstalt vorgelegt und im Jahre 1865 bei der internationalen landwirthschaftlichen Ausstellung in Cöln zur öffentlichen Anschauung gebracht worden. Ich habe damals als Mitglied der Jury Gelegenheit gehabt, auf die ausserordentlichen Verdienste aufmerksam zu machen, welche sich die geologische Reichsanstalt durch die Bearbeitung und Herausgabe dieser Karte um die österreichisch-ungarische Monarchie und um die Wissenschaft erworben hat; wie diess auch in dem damals veröffentlichten Bericht über die Bergwerks-Industrie auf der Kölner Ausstellung nachgewiesen ist.

In den Erläuterungen zu dieser Karte ist speciell angegeben, in welcher Zeit und durch welche Personen die Aufnahmen der einzelnen Gebiete erfolgt sind, und welcher Karten-Maassstab bei diesen Arbeiten im Felde zu Grunde gelegt worden ist. Diess ist zur Beurtheilung der Genauigkeit, mit der die einzelnen Gebiete auf der Karte dargestellt sind, von grösster Wichtigkeit.

Ein sehr ansehnlicher Theil der Karte von Deutschland, welche ich im Auftrage der deutschen geologischen Gesellschaft 1869 herausgegeben habe, ist der vorliegenden Karte entnommen, indem sowohl Herr von Haidinger als später Herr von Hauer mit der grössten und anerkennenswerthesten Bereitwilligkeit die Materialien geliefert haben. Jetzt nachdem die ganze Karte des österreichischen

Kaiserstaates vorliegt, lässt sich vollständig die Richtigkeit der Bemerkung anerkennen, welche ich in den Begleitworten zu der geologischen Karte von Deutschland (1870 S. 9) gemacht habe, dass manche Berichtigungen derselben möglich gewesen wären, wenn die Herausgabe der vorliegenden Karte von Ritter von Hauer vollständig hätte abgewartet werden können. Die Folgezeit wird reichlich die Früchte erndten, welche die anstrengende Arbeit so vieler Forscher an der geologischen Reichsanstalt von ihrem Anfange bis jetzt unter der Leitung von von Haidinger und von Hauer vorbereitet hat.

Prof. W. Pfeffer sprach über periodische Bewegungen der Blätter. Die Bewegungen der Blätter werden entweder durch abwechselnde Verlängerung und Verkürzung von Schwellgeweben ausgewachsener Organe (Variationsbewegungen) oder durch Wachsthumsvorgänge (Nutationsbewegungen) bewirkt. Letztere Art von Bewegung kommt, wenn auch meist nur in weniger auffallender Weise, sehr vielen Blättern während ihres Wachsthums zu; Variationsbewegungen sind mir nur für Blattgelenke bekannt, wie sie z. B. die Papilionaceen besitzen. Die Blattgelenke beginnen freilich die täglichen Bewegungen schon wenn die Blätter und sie selbst noch im Wachsthum begriffen sind, führen also zunächst Nutationsbewegungen, mit der bald erfolgten Entwicklung aber Variationsbewegungen aus [1]). Auf diese letzteren ist in Folgendem zunächst allein Rücksicht genommen.

Bezüglich der hervorrufenden Ursachen sind zu unterscheiden (Vergl. Sachs, Lehrbuch III. Aufl. p. 776) 1) autonome oder spontane Bewegungen, 2) paratonische oder receptive Bewegungen, 3) Nachwirkungs-Bewegungen.

Die autonomen Bewegungen sind durch innere Ursachen bedingt; sie gehen ohne Aenderung der Biegungsfestigkeit der Gelenke vor sich. Diese spontanen Bewegungen kommen vielleicht allen sich periodisch bewegenden Blattgelenken, jedoch in einem specifisch verschiedenen Maasse zu; kaum nachweisbar sind sie bei *Acacia lophanta*, während sie bei *Trifolium pratense* mit grosser Amplitude vor sich gehen.

Die Blattgelenke sind gegen Helligkeitsdifferenzen bekanntlich sehr empfindlich und allein die hierdurch hervorgerufenen receptiven Bewegungen sollen hier berücksichtigt werden. Zunahme der Helligkeit bewirkt eine Verminderung, Abnahme der Helligkeit eine Vermehrung der Expansionskraft der Schwellgewebe und zwar gleich-

1) Batalin's (Flora 1873 p. 455) Behauptung, dass die Bewegung der Gelenke von Wachsthum begleitet sei, mag theilweise sich auf dieses Wachsthum ganz jugendlicher Gelenke beziehen; übrigens ist diese Behauptung jedenfalls irrig, wie sich auch schon ohne direkte Messung durch einfache Schlussfolgerungen zeigen lässt.

sinnig, aber ungleich schnell in Ober- und Unterseite des Gelenkes. Auf eine durch Verdunklung hervorgerufene Senkung des Blattes z. B. folgt desshalb eine Hebung, welche das Blatt in die Gleichgewichtslage zurück-, oder selbst über diese hinausführt, wenn der Expansionszuwachs in der unteren Gelenkhälfte ausgiebiger war. Jedem Helligkeitsgrade entspricht eine bestimmte Expansionskraft der Gewebe, aus diesem Grunde hält sich die Biegungsfestigkeit bei constanter Verdunklung auf constantem Maasse. Die unter diesen Verhältnissen vor sich gehenden autonomen Bewegungen, ebenso auch die noch zu behandelnden Nachwirkungsbewegungen bringen keine Aenderung der Biegungsfestigkeit der Gelenke hervor. Der Umstand, dass jedem Helligkeitsgrade eine bestimmte Expansionskraft entspricht, bringt es auch mit sich, dass sich einseitig stärker beleuchtete Gelenke immer nach der Lichtseite krümmen und damit eine entsprechende Bewegung der Blätter veranlassen.

Die in constanter und vollkommener Dunkelheit noch vor sich gehenden Bewegungen sind zweierlei Art: autonome Bewegungen und nachwirkende Bewegungen der Tagesperiode. Wo wie z. B. bei *Trifolium*, die autonomen Bewegungen mit grosser Energie stattfinden, werden die Nachwirkungsbewegungen gewöhnlich schon am ersten Tage völlig verdeckt und man beobachtet nur die spontanen Bewegungen, welche bei *Trifolium pratense* einen Hin- und Hergang des Blattes im Laufe von einigen Stunden bewirken. Sind die autonomen Bewegungen weniger ausgiebig, dann kann man ein bis einige Tage lang die nachwirkenden Bewegungen der Tagesperiode verfolgen, welche übrigens nur annähernd in dem Zeitmaass vor sich gehen, welches bezüglich der Tag- und Nachtstellung von den dem Tageswechsel ausgesetzten Blättern eingehalten wurde.

Wie im Dunkeln verhalten sich die Blätter auch bei constanter künstlicher Beleuchtung. Ist bei längerer Anwendung dieser die Nachwirkung der Tagesperiode vollkommen erloschen und verdunkelt man nun, so ist der nächste Erfolg der gleiche, wie bei einer in hohem Maasse paratonisch empfindlichen Pflanze. Nachdem sich die Blättchen von *Acacia lophanta* zusammengelegt und wieder ausgebreitet hatten, verharrten sie aber nicht in der Tagstellung, sondern führten nun bei anhaltender Dunkelheit Bewegungen aus, deren Amplitude allmählig nachliess und von denen ein Hin- und Hergang 18—26 Stunden in Anspruch nahm. Dieser Erfolg wurde auch dann erzielt, wenn die Verdunklung Morgens geschah, die Blättchen also am Tage sich schlossen, Nachts sich ausbreiteten.

Den Blättern kommt also eine im Zeitmaass der Tagesperiode vor sich gehende Bewegung als historisch gegebene (erbliche) Eigenthümlichkeit nicht zu. Eine einfache Verdunklung ist aber im Stande eine Nachwirkung hervorzurufen; gleichsam wie ein angestossenes Pendel bewegen sich die Blätter noch einigemal in unge-

fähr demselben Zeitmaass, welches der durch die Verdunklung hervorgerufene Hin- und Hergang erforderte. Würde nun z. B. eine bis dahin continuirlich beleuchtete Pflanze Abends verdunkelt, so könnte am Abend des folgenden Tages die durch Lichtentziehung veranlasste receptive Wirkung mit der paratonischen Nachwirkung gleichsinnig zusammenwirken und die Schliessung muss in diesem Falle als Resultirende zweier in gleicher Weise wirkender Faktoren mit grösserer Energie stattfinden, als wenn z. B. nur Verdunklung die Blätter in Bewegung setzt. Es ist sehr wahrscheinlich, dass in solcher Weise die Nachwirkungsperiode an Energie gewinnt, und wenn ich auch den schlagenden experimentellen Beweis erst noch anstellen muss, so sprechen doch bereits namentlich einige nutirende Blätter für eine durch die Wiederholung des Tageswechsels bedingte Accumulation der Energie der periodischen Bewegungen. Die nachwirkende Tagesperiode ist es auch, welche der Umkehrung der Bewegungsphasen der Blätter mit Hülfe künstlicher Beleuchtung einen gewissen Widerstand entgegensetzt; übrigens gelingt eine solche Umkehrung ohne besondere Schwierigkeiten.

Die nutirenden Blätter werden durch Beleuchtungsverhältnisse in analoger Weise afficirt wie die variirenden Bewegungsorgane; was bei diesen nur vorübergehende Expansionsänderung, ist bei jenen Wachsthum. Damit ist aber ein wichtiger Hebel für das Studium der Mechanik des Wachsens gegeben, denn mit Erklärung der Expansionskraft ist auch die Ursache des durch Verdunklung beschleunigten Wachsthums erkannt. Die Expansionskraft wird aber wohl gewiss durch den variirenden Turgor (hydrostatische Spannung) der Zellen bedingt, und die auf solche Weise bewirkte Dehnung wird also auch die Ursache des fraglichen Wachsthums sein. Weitere Studien werden mir hier hoffentlich völlige Klarheit verschaffen.

Auch den Blüthen kommt eine nachwirkende Tagesperiode zu. Wenn ich eine solche früher für die Blüthen unwahrscheinlich zu machen suchte, so geschah dieses namentlich auf Grund der Beobachtungen an *Bellis perennis*, bei der allerdings die Nachwirkung sehr gering ist. Mehr hierüber und über den Einfluss der Temperatur werde ich später mittheilen.

Die nutirenden Blatttheile sind negativ geotropisch und entsprechende Bewegungen führen auch die Gelenke ohne Wachsthum, durch Aenderung der Expansionskraft, aus. Diese wird bei einer Umkehrung auf der nun erdwärts gewandten Seite gesteigert, auf der anderen Seite vermindert. Hierdurch werden z. B. bei *Phaseolus* Verhältnisse hergestellt, die bewirken, dass die Blätter sich nun mit dem Tageswechsel in gerade umgekehrter Weise bewegen, d. h. Tags über dem Stengel ziemlich parallel und mit der Spitze nach der Wurzel zu gerichtet sind, Abends aber sich mehr oder weniger horizontal ausbreiten.

Für die ausgewachsenen Gelenke ist es mit zweifelloser Gewissheit nachzuweisen, dass ihnen der von Frank angenommene Transversalheliotropismus und Transversalgeotropismus nicht zukommt, dass vielmehr alle durch Gelenke bewirkte Torsionen durch andere Ursachen bedingt sind.

Prof. v. la Valette St. George besprach die Resultate seiner Untersuchungen über die Entwickelung der Samenkörper bei wirbellosen Thieren. In einer frühern »Mittheilung über die Genese der Samenkörper« (M. Schultze's Archiv. Bd. II), welche zunächst die Entstehung dieser Gebilde bei den Wirbelthieren erörtert, hatte der Vortragende bei den Arthropoden und Mollusken einen neben dem Kern der Samenzellen auftretenden glänzenden Körper nachgewiesen, der sich in die Länge ziehen und zu dem verdickten Ende des Samenfadens auswachsen sollte. Diese Beobachtung wurde von Balbiani bestätigt und durch Metschnikow und Bütschli erweitert. Die Abhandlung Metschnikow's welche in russischer Sprache erschienen und nicht in den Buchhandel gelangt ist, wurde dem Vortragenden durch die anerkennenswerthe Freundlichkeit des Herrn Prof. Kupffer in Kiel zugänglich gemacht. Nach Metschnikow ist der Entwicklungsmodus der Samenkörper bei den Wirbellosen ein sehr verschiedener und ziemlich complicirter. Während beim Regenwurm der Kopf des Samenkörpers dem Zellenkern seinen Ursprung verdankt, stehen beide Theile beim Flusskrebs in gar keiner genetischen Beziehung. Bei der Fliege sowie bei Cyprois sah Metschnikow neben dem Kern einen runden Körper in der Samenzelle. Derselbe theilt sich, beide Hälften bleiben an einander geschlossen oder verwachsen mit einander, wenn sie vorher getrennt waren und ziehen sich nach einigen weiteren Veränderungen in den Samenfaden aus, wobei der Kern der Samenzelle verkümmert. Bütschli hat diesen Körper ebenfalls wahrgenommen und die Theilung sowie das Auswachsen desselben verfolgt. Nach seinen Angaben tritt er auf der einen Seite mit dem Kern der Samenzelle, auf der andern mit dem vom Protoplasma ausgestossenen Faden in Verbindung.

Bei *Clythra octomaculata* fand Bütschli Samenkörper mit doppeltem Faden.

Der Vortragende war bemüht über die Rolle, welche jener eigenthümliche Körper bei der Entwicklung der Zoospermien spielt, in's Klare zu kommen und glaubt diesen Zweck seiner Untersuchung bei einer Reihe von Thieren erreicht zu haben. Ein sehr günstiges und leicht zu beschaffendes Object giebt die Forficula auricularia ab. Hier sieht man zu gleicher Zeit Kern, Nebenkörper und Faden. Das zuerst rundliche, glänzende Gebilde neben dem Kerne erhält eine Furche und wächst in die Länge aus gegen den

Faden hin. Der anfangs granulirte, oft mit einem Kernkörperchen versehene Kern wird heller und zum obern verdickten Ende des Samenkörpers, während der umgewandelte Nebenkörper das Kopfende mit dem Faden vereinigt. Dieses Verhältniss hat Vortragender bei einer grossen Zahl von Insecten beobachtet.

Meist verdickt sich der Kern an der obern Hälfte der Peripherie und tritt auch zuweilen mit dem nachfolgenden Theil durch ein kleines Knöpfchen in Verbindung. Gar häufig fand Vortragender mehrkernige Zellen, welche auch immer die gleiche Zahl Nebenkörper enthielten und, wenn ihre Entwickelung soweit fortgeschritten, eben so viel Protoplasmafäden austrieben. Die Samenzellen liegen in Kapseln, welche von einer Membran mit wandständigen Kernen gebildet werden, deren Entstehung der Vortragende schon früher beschrieben hat. Dieselben wachsen bei *Hydrometra lacustris* zu einer enormen Länge aus.

Bei den untersuchten Mollusken wie *Helix*, *Clausilia* geht der Nebenkörper, der im Uebrigen ein ganz ähnliches Verhalten zeigt, wie in der Klasse der Insecten, mit dem Kern der Entwickelungszelle keine Verbindung ein. Dieser schien allmählig zu verschwinden. Bei *Cyclas cornea* wurden eigenthümliche, sich bewegende, gewundene Stäbchen beobachtet, welche vielleicht als eine zweite Form von Zoospermien aufzufassen sind.

Samenkörper mit Doppelfäden fand Vortragender bei *Phratora vitellinae.*

Prof. Schlüter sprach über die Scaphiten der Insel Bornholm. Die geologische Karte der Insel Bornholm von Forchhammer[1]) gibt an der Westküste die beiden einzigen, auf der Insel bekannten kleinen Partien von Kreide an, von denen die eine nordwestlich von Rönne an der Blykoppeaac, die zweite südwestlich von dieser Stadt bis Arnagar sich erstreckt. Bei Arnagar tritt die Kreideformation zuunterst als Grünsand auf; über demselben soll der »Arnagerkalk« lagern, welcher nach C. von Seebach frisch von aschgrauer, später von weisser Farbe ist[2]). Die gelblichen Mergel von der Blykoppeaae erinnern an das bekannte Gestein der Hügelgruppe von Haldem und Lemförde in Westfalen. Alle drei Lager haben Scaphiten geliefert. Zwei Exemplare liegen aus dem Grünsande vor, vier Stück aus dem Arnagerkalk und vier andere Exemplare von der Blykoppeaae, welche Eigenthum des geologischen Museums der Universität zu Kopenhagen sind und Dank der Freundlichkeit des Herrn Professor Johnstrup hier vorgelegt werden können. Mit Ausnahme eines leidlich erhaltenen Stückes sind alle fragmentarisch, zum Theil nur verbrochene Abdrücke. Trotz dieser

1) Om de Bornholmske Kulformationer af G. Forchhammer.
2) Zeitsch. d. deutsch. geolog. Ges. 1865, Tom. 17, p. 347.

ungünstigen Erhaltung lehrt doch bald die nähere Betrachtung, dass dieselben mit einer Ausnahme jener engen Gruppe von Scaphiten angehören, deren Aussenseite mit zahlreichen, von der Sculptur der Flanken unabhängigen kräftigen Rippen und deren Bauchkanten mit Zähnen verziert sind, als da sind *Scaphites Geinitzi*, *Sc. inflatus*, *Sc. binodosus*, *Sc. gibbus*.

Der besterhaltene Scaphit des Grünsandes hat die Dimensionen der grösseren Exemplare des *Scaphites Geinitzi* und des kleinsten bekannten Stückes von *Scaphites inflatus*. Beide Arten stehen rücksichtlich ihrer Ornamentik sehr nahe [1]) und der baltische Scaphit stimmt damit überein. Obwohl derselbe nicht sehr gebläht ist — er scheint von seiner Dicke etwas durch Druck verloren zu haben — so wird er dennoch zu Folge der geringen Entwicklung des hakenförmig umgebogenen Theiles der Wohnkammer, welche wie Redner in den Cephalopoden der oberen Kreide nachgewiesen hat, für diese Art characteristisch ist, als *Scaphites inflatus* Röm. anzusprechen sein.

Das andere Stück des Grünsandes stellt den umgebogenen Theil der Wohnkammer dar, und lässt einen Theil des übrigen Gehäuses noch im Abdrucke erkennen. Ausser den Zähnen an den Bauchkanten erheben sich Höcker an der Nabelkante und beide sind auf den ebenen Flanken des Gehäuses durch undeutliche Rippen verbunden. Diese Merkmale weisen auf *Scaphites binodosus* Röm. hin. Das kleinste bekannte Individuum von Dülmen in Westfalen, dem vorzüglichsten Fundpunkte dieser Art, stimmt in der Grösse ziemlich überein, indem beide eine Länge von c. 40 Millimeter besitzen.

Ein Stück des Arnagerkalkes, welches den 35 Mm. Durchmesser haltenden spiralen Theil des Scaphitengehäuses darstellt, muss als unbestimmbar erklärt werden. Auch ein zweites Stück, ein Fragment des breiten Bauches, ist nicht näher bestimmbar. Das dritte Bruchstück zeigt einen Theil der Flanke und der Aussenseite eines grösseren Gehäuses, welches entweder dem *Sc. inflatus* oder dem *Sc. Geinitzi*, wahrscheinlich aber ersterem angehört. Das vierte Fragment liegt in einem zerschlagenen hellgebleichten Rollstücke. Es zeigt nur weiter gestellte Rippen auf der Flanke, engere auf dem Bauche. Zähne und Knoten fehlen. Letzteres Verhalten ist bisher wohl beim *Scaph. Geinitzi*, aber noch nicht beim *Scaph. inflatus* beobachtet worden; es darf jedoch nicht verneint werden, dass das Fehlen der Zähne auch beim *Scaph. inflatus* sich ebenfalls als eine individuelle Eigenthümlichkeit zeigen könne.

Aus den gelben Mergeln der Blykoppeaae, weiset ein Abdruck des gestreckten Theiles eines Scaphitengehäuses mit seinen Höckern am Nabel, seinen nach auswärts gewendeten Zähnen an der Bauch-

1) Schlüter, Cephalopoden der oberen deutsch. Kreide, p. 77.

kante und den flachen undeutlichen Rippen auf den nicht gewölbten Flanken so bestimmt auf *Scaphites binodosus* Röm. hin, dass trotz des fragmentären Zustandes des Stückes kein Zweifel gegen diese Bestimmung sich regt. Von zwei anderen Stücken lässt sich nur angeben, dass sie der oben genannten Gruppe von Scaphiten angehören. Wenn das letzte Stück, welches einen verbrochenen Abdruck darstellt, einem Scaphiten angehört, so repräsentirt derselbe eine andere Gruppe, indem stärkere Rippen vom Nabel ausstrahlen, welche bei einer Höckerreihe schwächere zwischen sich nehmen. Ob dies auf den Flanken oder an den Bauchkanten geschieht, kann an dem Stücke nicht ermittelt werden.

Das Resultat dieser Betrachtung ist nun, dass die Kreideschichten der Insel Bornholm sehr wahrscheinlich von gleichem oder doch nahezu gleichem Alter sind und dass ihre verschiedenen Kreidelager keine Scaphiten geliefert haben, welche, soweit die bisherige Beobachtung über das Vorkommen dieser Cephalopoden reicht, der jüngeren senonen Kreide, d. h. den Schichten mit *Belemnitella mucronata* eigenthümlich sind, nachdem Redner in seinen Cephalopoden der oberen deutschen Kreide dargethan hat, dass *Scaph. binodosus* und *Scaph. inflatus* bislang nur in tieferen Quadraten-Schichten nachgewiesen sei, *Scaph. Geinitzi* aber dem Turon eigenthümlich, *Scaph. gibbus* dagegen erst in den unteren Mukronaten-Schichten auftrete. Mithin ist es wahrscheinlich, dass auch die Kreide von Bornholm den Quadraten-Schichten angehöre. Die Angaben über das Vorkommen von Belemniten widersprechen dieser Annahme nicht, indem Herr Hoff in Kopenhagen die briefliche Mittheilung machte, dass der Grünsand *Belemnitella subventricosa* umschliesse, Herr von Seebach aber angibt[1]), dass kleine Exemplare von *Bel. mucronata* in demselben gefunden seien, sie liefern vielmehr, die Richtigkeit der Bestimmung vorausgesetzt, einen weiteren Beleg für den vom Redner vor mehreren Jahren aufgestellten Satz[2]), dass die ältere senone Kreide Schwedens durch das gemeinsame Vorkommen von *Bel. subventricosa* und *Bel. mucronata*, welches von Nilsson[3]) geleugnet war[4]), characterisirt werde, und gibt zugleich einen neuen Beweis für seine Ansicht, dass die Trümmerkalke des südlichen Schwedens das nordische Aequivalent der deutschen Quadraten-Schichten seien.

Es darf aber der Grünsand der Insel Bornholm nicht zusammengeworfen werden mit Grünsand von Köpinge in Schweden,

1) a. a. O.

2) Neues Jahrb. für Mineralogie etc. 1870, p. 936.

3) Nilsson, Petrific. Suec. p. 16.

4) Es mag daran erinnert werden, dass jüngst auch in Deutschland das freilich seltene Auftreten der *Bel. mucronata* in der älteren Quadraten-Kreide nachgewiesen wurde. Sitzung der niederrhein. Ges. vom 15. Dec. 1873.

welcher ein Aequivalent der deutschen Mukronaten-Schichten ist [1]), noch weniger darf derselbe, wie man gemeint hat, mit dem Grünsande von Thune bei Röskilde auf Seeland vereint werden, welcher die Mukronaten-Schichten überlagert und der »neueren Kreide« (nyere Kridt) der dänischen Geologen, dem »terrain Danien« der Franzosen angehört, wozu ausserdem noch der Faxe-Kalk mit dem Limsteen und der Saltholmskalk zählt.

Redner knüpfte hieran noch einige Bemerkungen über die Scaphiten der dänischen Kreide. Auch aus jüngeren Gliedern der baltischen Kreide, nämlich aus der Schreibkreide und deren Aequivalenten, sind Scaphiten bekannt.

Die meisten Exemplare hat Stevnsklint, ein 130 Fuss hohes Vorgebirge, dessen senkrechter Absturz die flache Ebene des südöstlichen Theils der Insel Seeland plötzlich abschneidet, geliefert. Die Lagerungsverhältnisse sind hier bekanntlich folgende:

1. Zu oberst der Limsteen, oder Bryozoen-Kalk mit grauen Feuersteinen, welcher den grössten Theil der Klippe zusammensetzt.

2. 1 bis 2 Fuss mächtige Bank verhärteter Kreide, welche früher mit dem Faxe-Kalk identificirt wurde, der in den mehr landeinwärtsgelegenen Hügeln von Faxe eine Mächtigkeit von mehr als 100 Fuss erreicht.

3. 2 bis 6 Zoll grauen Schieferthones mit zahlreichen undeutlichen Fisch- (und Pflanzen-) Resten.

4. Weisse Kreide mit schwarzen Feuersteinen, welche den Fuss des Felsen bildet.

Die meisten Stücke hat die Bank Nro. 2 geboten. Sie gehören zum *Scaphites constrictus* Sow. sp., welcher dem eigentlichen Corallenkalk von Faxe und Annetorp fremd ist, der soweit bekannt an Cephalopoden nur *Nautilus danicus*, *N. fricator* und *N. bellerophon* führt, wenngleich in früheren diese Ablagerung behandelnden Aufsätzen [2]) noch andere Geschlechter namhaft gemacht werden. Nach der Gesteinsbeschaffenheit vorliegender Stücke kommt *Scaph. constrictus* auch in der Schreibkreide von Stevnsklint vor. Sie liegt aus gleichem Niveau vor von Kastrup. Hagenow hat sie auch von Rügen, wo wie auf Moen nur »Schreibkreide«, keine »nyere Kridt« vorhanden ist, namhaft gemacht.

Auf *Scaphites tenuistriatus* Kner., welcher wohl nicht von *Scaphites Römeri* d'Orb. verschieden ist, deuten einige ebenfalls aus der dänischen Schreibkreide vorliegenden Fragmente.

Sonst ist aus der baltischen Kreide nur noch *Scaphites spiniger* bekannt, den Redner in den Mukronaten-Schichten bei Köpinge

1) Neues Jahrb. für Miner. etc. 1870, p. 963.

2) Wie bei Lyell, Geolog. Transact. II. Ser. Vol. V, 1840, . 250.

gesammelt und früher, bevor diese Art noch aufgestellt war, mit *Scaph. pulcherrimus* verglichen hat. Wahrscheinlich gehört aber noch eine Art dieser Fauna an. Puggaard[1]) hat einen *Ammonites Nutfieldiensis* Sow.? in seinem Verzeichnisse der Versteinerungen von Moen aufgeführt. Das Originalexemplar Puggaards, welches im Museum der Universität zu Kopenhagen aufbewahrt wird, konnte Redner vergleichen. Es stellt etwa $^2/_3$ eines geblähten, macrocephalenartigen Gehäuses von circa 5 Zoll Durchmesser dar, an dem die letzten 3 Zoll des äusseren Umganges verschoben sind. Der Nabel ist eng; keine Kante; die wölbigen Flanken verlaufen in den runden Bauch. Höcker sind nicht vorhanden. Rippen umgeben das ganze Gehäuse; sie sind rund und ihre Zwischenräume von gleicher Breite, namentlich an der Aussenseite; sie sind nach vorn gebeugt und theilen sich auf $^1/_3$ und $^2/_3$ der Seitenhöhe. Ein Ammonit von ähnlicher Beschaffenheit ist aus oberen Kreideschichten nicht bekannt, dagegen bietet der spiraleingerollte Theil des grössten bekannten Scaphiten, des *Scaph. tridens,* so viel Uebereinstimmendes, dass er nur in einem Punkte abweicht. Bei diesem Scaphites sind Redner nämlich die Rippen nur in gerader radialer Erstreckung, nicht nach vorn gebeugt, bekannt. Es fehlt an Vergleichungsmaterial, um den Werth dieser vielleicht nur individuellen Schwankung abzuwägen. Aber es darf darauf hingewiesen werden, dass in dem Puggaard'schen *Amm. Nutfieldiensis* vielleicht *Scaph. tridens* vorliege[2]).

Endlich legte Redner einen *Nautilus interstriatus* aus der dänischen Schreibkreide vor. Diese characteristische Art wurde vor wenigen Jahren in der Mukronaten-Kreide Hannovers entdeckt, dann in gleichem Niveau in Galizien aufgefunden und nun auch in Dänemark nachgewiesen, wodurch das Interesse für dieselbe sich erheblich gesteigert hat.

Redner sprach sodann über Geschiebe des unteren Jura und der unteren Kreide im baltischen Diluvium. Dem Vorkommen sedimentärer Geschiebeblöcke im norddeutschen Diluvium, welche verhältnissmässig seltener sind als Rollstücke kristallinischer Gesteine, haben wegen der manchfach sich anknüpfenden Interessen die norddeutschen Geologen schon seit langer Zeit ihre Aufmerksamkeit zugewendet und liegen darüber vielfache Mittheilungen vor. Am frühesten gekannt war das Vorkommen von Gesteinen und Petrefacten der Senon-Gruppe als der häufigsten Ge-

1) Puggaard, Geologie der Insel Moen, p. 18.

2) Auch Hagenow im Jahrb. für Mineralogie etc. 1842 erwähnt, dass er den *Amm. Nutfieldiensis* Sow. in der Schreibkreide der Insel Rügen gefunden habe, und gibt gleichfalls dem Zweifel an der Richtigkeit dieser Bestimmung Ausdruck.

schiebe sedimentären Ursprungs überhaupt. Es nahm den Anschein, als ob übereinstimmend mit der Beobachtung, dass ältere Kreidegesteine in den baltischen Ländern anstehend nicht vorhanden seien, Geschiebe älterer Schichten nicht würden aufgefunden werden, bis jüngst W. Dames[1]) den Beweis beibrachte, dass auch das Cenoman durch Geschiebe im norddeutschen Diluvium vertreten sei. Gegenwärtig können nun auch der älteren Kreide angehörige Geschiebe vorgelegt werden, welche zwar nicht dem norddeutschen Diluvium, aber doch dem der Insel Seeland angehören. Die Stücke werden im Museum der Universität zu Kopenhagen aufbewahrt und sind durch Herrn Professor Johnstrup mitgetheilt. Unter diesen Stücken weiset ein abgerolltes Windungsfragment von *Ammonites inflatus* Sow. auf oberen Gault hin. Ein kopfgrosser abgerundeter Block eines dunkeln thonig sandigen Gesteins umschliesst in seinem Innern eine grosse Zahl Exemplare des *Ammonites regularis* Brug. (+ *Amm. tardefurcatus*). Zwischendurch liegen Stücke fossilen Holzes, ein zollgrosser glatter Pecten und kleine undeutliche Zweischaler. Das Stück wird dem mittleren Gault entstammen.

Ausserdem liegt eine Platte eines grauen kieseligkalkigen Gesteins[2]) vor, welches in grosse Menge die weissen Schalen von Gasteropoden und Lamellibranchen umschliesst. Man bemerkt darunter eine *Thetis, Trigonia Robinaldina, Tri. scapha, Trig. ornata,* einen Pecten aus der Verwandtschaft des *Pect. striatopunctatus* Röm. vielleicht *Pect. arzierensis* Lov., *Gervillia cf. anceps etc.*, d. h. Formen, welche auf noch tiefern Kreideschichten als die eben genannten, auf Neocom hinweisen.

Der Juraformation und zwar dem unteren braunen Jura gehört ein Block mit *Ammonites opalinus* an. Das gleiche Vorkommen wurde vor einigen Jahren bei Ahrensburg unweit Hamburg nachgewiesen.

Ein blaugraues thonigkalkiges Rollstück, ein ausgezeichnetes Exemplar des *Ammonit. spinatus* umschliessend, entstammt den oberen Schichten des mittleren Lias.

Einem noch tieferen Niveau gehört ein muschelreiches, bräunliches, wasserhelle Kieselkörner umschliessendes Gestein an, welches ausser *Avicula inaequivalvis* einen capricornen Ammoniten von dem Habitus des *polymorphus quadratus* zeigt, und auf oberen unteren, oder unteren mittleren Lias (β oder γ) hinweiset.

Professor Johnstrup schreibt über diese Gerölle, dass sie ganz ausserordentlich selten und die übersendeten seines Wissens die einzigen bis jetzt in Dänemark aufgefundenen seien.

Bekanntlich sind schon in früheren Jahren Lias-Petrefacten

1) Zeitschrift der deutsch. geolog. Ges. 1873, p. 66.
2) Dieselbe scheint nicht auf Seeland, sondern in Jütland gefunden zu sein.

in Norddeutschland gefunden, von denen aber bald nachgewiesen wurde, dass es süddeutsche Vorkommnisse seien, welche im vorigen Jahrhundert in norddeutsche Sammlungen gelangten und nach Auflösung derselben mit dem Kehricht etc. auf die Felder zerstreut wurden. Es wäre höchst wünschenswerth zu wissen, unter welchen Umständen diese dänischen Stücke gefunden sind. Die meisten, namentlich die des Gault, tragen unverkennbar die Habitus der Gerölle an sich. Freilich könnte die Knolle, worin *Amm. spinatus* steckt, ebensowohl von einem süddeutschen wie norddeutschen Bache ausgespült sein.

Wenn es auch feststeht, dass alle diluvialen Geschiebe der norddeutschen und angrenzenden Länder auf nördlich oder östlich gelegene Gebiete als ihren Ursprungsort hinweisen, obwohl derselbe noch nicht für jedes Vorkommen hat festgestellt werden können, so lässt sich doch zur Zeit für die dänischen Geschiebe, wenngleich auch für diese dasselbe Gesetz der Herkunft, dass sie nicht aus südlich oder westlich gelegenen Gegenden stammten, Geltung haben muss, keine begründete Vermuthung über den Ort der Abstammung aufstellen.

Zuletzt legte Redner backsteinrothe Kreidegesteine aus Grönland vor. Als Fundort dieser ebenfalls dem Museum in Kopenhagen angehörigen Gesteine wird Patoot genannt. Die Lagerungsverhältnisse, unter denen dasselbe auftritt, sind nicht bekannt. Was das geologische Alter desselben angeht, so möchte der Gesteinshabitus wohl zuerst auf Trias hinweisen. Hiergegen spricht aber die bedeutende Entwicklung von Inoceramen in denselben. Es liegen mehr als ein Dutzend Exemplare dieser Gattung vor, welche zwei Arten repräsentiren. Die eine Art steht dem *Inoceramus lingua* sehr nahe und ist vielleicht damit ident. Es ist dies eine Art, welche auf die untere Abtheilung der senonen Gruppe beschränkt ist. Von der zweiten grösseren Art liegen 8 Zoll grosse Bruchstücke vor. Sie zeigt runde concentrische durch fast gleichbreite Zwischenräume getrennte Rippen, welche auf einem Theile der Schale, oder vielmehr deren Abdruck durch gedrängtstehende, schwächere radiale Rippen gekreuzt werden, die stellenweise auf den concentrischen Rippen zu kleinen Knötchen anschwellen. Die obere Kreide birgt mehrere Inoceramen, welche ebenfalls ausser den concentrischen noch radiale Rippen führen, z. B. *Inoc. cardissoides* und *Inoc. cancellatus.* Eine grosse Schale mit ähnlicher Sculptur, vielleicht einer neuen Art angehörig, liegt in den „grauen Mengeln" des westfälischen Kreidebeckens nördlich von Altenessen. Der grönländischen Art am nächsten steht eine Art der Gosau, welche Zittel irrthümlich mit *Inoceramus latus* Mant. Goldf. identificirt hat. Mit einiger Wahrscheinlichkeit lassen sich nach diesen organischen

Resten diese Gesteine der oberen Kreideformation, mit Ausschluss der allerjüngsten Schichten derselben, zuweisen.

Ausser diesem mürben thonigen sandigen backsteinrothen Inoceramen führenden Gestein liegt vom selben Fundorte noch ein festerer röthlicher Schiefer mit einem Stich ins bläuliche vor, welcher ausser undeutlichen Pflanzenresten eine, wie es scheint, noch unbeschriebene Avicula in ausserordentlich grosser Menge führt. Obwohl die Reste dieses Schiefers eine nähere Altersbestimmung nicht gestatten, so werden sie doch, wenn sie, wie nicht unwahrscheinlich ist, durch Ein- oder Zwischenlagerung zu dem Inoceramengestein in engerer Beziehung stehen, ebenfalls zur oberen Kreide gehören.

Prof. Binz legt eine holländische experimentelle Arbeit: »Over de werking van *Eucalyptus globulus*« Groningen 1873 vor. Dieselbe ist von W. Mees unter der Mitwirkung von Rosenstein und Huizinga verfasst. Sie führt die auch dort constatirte günstige Wirkung des neuen Chininsurrogates in Fieberzuständen auf die nämlichen biologischen Beziehungen zurück, welche durch die frühern Untersuchungen des Vortragenden, seiner Schüler und Nachfolger für das Chinin dargethan wurden [1]). Hauptsächlich die hemmende Wirkung für Fäulniss- und Gährungsprozesse, der lähmende Einfluss auf die Contractilität der weissen Blutzellen, die Einschränkung der Eiterbildung (nach Cohnheim) und das Herabsetzen der Körperwärme bei gleichzeitigem künstlichem Eiterfieber wurden von Mees und dem einen der genannten Autoren geprüft und in Allem parallel gefunden, was vom Chinin bekannt ist. Es wird dadurch der bisherigen empirischen Anwendung des Eucalyptol eine rationelle Grundlage gegeben; anderseits aber gestattet das vollständige Uebereinstimmen des fieberwidrigen ätherischen Oeles mit dem Chinin in den von dem Vortragenden aufgefundenen biologischen Reactionen einen weitern Schluss auf die Richtigkeit der hieran geknüpften Theorie der Chininwirkung. Schon früher hatte man für andere nur quantitativ vom Chinin differirende Surrogate, das Bebirin (Buxin) und das Cinchonin, den nämlichen Nachweis geführt.

Die vorliegenden therapeutischen Untersuchungen rühren theils aus Groningen, theils aus Rosenstein's Klinik in Leiden her. Die meisten von ihnen wurden mit der Tinctur der Eucalyptusblätter angestellt und erstreckten sich auf Malariafieber der verschiedensten Formen. Mees verzeichnet als Resultat von 35 Fällen, dass 13 (Quotidianen, Tertianen und Quartanen) ganz geheilt wurden — in einigen von ihnen war Chinin vorher wirkungslos geblieben —; 4 wurden sehr wahrscheinlich ganz geheilt, da die Patienten nach der ersten Dosis der Tinctur wesentlich gebessert sich zum zweiten Mal die

1) Vgl. diese Berichte von 1867 an.

Arznei holen kamen und dann nicht wieder erschienen. Von 8 andern ist dies vielleicht deshalb zu schliessen, weil sie nach der ersten Medication sich ebenfalls nicht mehr vorstellten, was doch bei Fehlschlagen derselben zu erwarten war. Endlich 10 Fälle widerstanden der Eucalyptusbehandlung vollständig. — Auch Mees gibt gleich Siegen an, dass sogar 5 Grm. des ätherischen Oeles pro dosi genommen werden können. Freilich ist nicht zu übersehen, dass Ersterer von einer acuten Nephritis erzählt, die ein Patient bekam, der in 6 Tagen 9 Grm. des Oels erhalten hatte. Der Autor lässt es jedoch dahingestellt sein, ob nicht etwa die verschleppte Malaria-Intoxication daran Schuld war, da er nirgends sonst von einer solchen Wirkung des Eucalyptol gelesen habe.

Prof. vom Rath brachte folgende zwei Schreiben des Hrn. Prof. Karsten in Schaffhausen (d. d. 7. und 9. Febr.) zur Kenntniss. Dieselben betreffen die Ergebnisse der Ausgrabungen in zweien Höhlen unfern Schaffhausen.

»Vielleicht sind schon Zeitungsberichte über diese Ausgrabungen zu Ihnen gekommen; da aber dieselben (Thurgauer Zeitung) mich fürchten lassen, dass auch diese — zur Aufklärung der Urgeschichte des Menschen, mir, bei der grossen Seltenheit derartiger Funde, nicht ohne Werth erscheinenden Facta —, gleich manchen anderen, sofort bei ihrem ersten Auffinden, in unwissenschaftlicher Weise benutzt werden, irrthümliche Ansichten befestigen und verbreiten zu helfen, beeile ich mich um so mehr Ihnen meine, wenn auch zur Zeit noch beschränkten Erfahrungen, nebst einigen der gefundenen Objecte, mitzutheilen.

Es stammen diese Gegenstände aus der zwei Stunden von Schaffhausen, bei Thayingen, in dem östlichsten Ausläufer des obern Jura befindlichen kleinen, tunnelartigen Höhle, welche, seither von Naturforschern unbeachtet, als »Kessler's Loch« in der Umgegend allgemein bekannt war, weil, bis in kurz vergangener Zeit, die vagabundirenden Kesselflicker diese, wenige Quadratmeter grosse, in Höhe der Thalsohle liegende, aus derselben schräg aufsteigende und sich unregelmässig verengernde, mannshohe Höhle als Wohnstätte und Zufluchtsort gegen die Unbilden der Witterung zu bewohnen pflegten.

Kürzlich nun wendete der in Thayingen functionirende Lehrer Merk dieser Höhle seine Aufmerksamkeit zu, um die Richtigkeit seiner Vermuthung zu prüfen, dass dieselbe in ältester Zeit, vielleicht in ähnlicher Weise wie der von Fraas der Wissenschaft aufgeschlossene Höhlenfels bei Ulm den Ureinwohnern Deutschland's zur Behausung gedient habe.

Die seitherigen Ausgrabungen stellten nun heraus, dass der Boden der Höhle aus mehreren, scharf getrennten Schichten besteht. Die oberste, in der Mitte der Höhle 3′ mächtige Schicht wird ge-

bildet aus Bruchstücken des gelblich-weissen, der Verwitterung in nicht geringem Grade unterworfenen Jurakalkes, dem die Höhle angehört: Bruchstücke die ohne Zweifel im Verlaufe von Jahrtausenden von dem Gewölbe der Höhle nach und nach sich ablösten. — Unter dieser Trümmerschicht breitet sich eine, so weit bis jetzt die Erfahrung reicht, fusshohe Schicht von bunt durcheinander gemengten Trümmern von Thierknochen und Jurakalkbruchstücken aus; alle Knochen zerschlagen, ohne Spuren des Angenagtseins durch Thiere erkennen zu lassen. Auch einige von aussen hereingetragene Steine plutonischer Felsarten, wie sie sich in den nahen Kiesablagerungen finden, z. Th. faustgrosse Geröllsteine z. Th. Schieferplatten, und eine Anzahl von Artefacten, kommen, als Zeugnisse der gleichzeitigen Gegenwart des Menschen, zwischen diesen Knochen vor. Stellenweise ist diese Schicht geschwärzt, doch fanden sich bisher keine Feuerreste, als Kohle, angekohltes Holz oder Bein, in derselben; der mikroskopische Befund lässt mich jedoch vermuthen, dass diese schwarze Färbung von herabgefallenen berussten Steinen des Gewölbes stammt. Im Uebrigen hat diese Knochenschicht die röthliche Farbe der unterliegenden, und auch das angrenzende Thal füllenden Mergelschicht, von der die Höhlenbewohner wahrscheinlich beim Eintreten jedesmal Spuren mitbrachten.

In diesem, unter der Knochentrümmerschicht lagernden Mergel wurde bisher wenig gegraben, da in dieser Jahreszeit das Grundwasser hinderlich ist; doch fand Herr Merk beim ersten Versuch in den Mergel einzudringen einige Bruchstücke eines Mammuth-Backzahnes. Feuersteinmesser oder sonstige Spuren von Menschen die auf Gleichzeitigkeit desselben mit dem Mammuth hätten schliessen lassen [1]), fanden sich nicht in dem Mergel.

Herr Lehrer Merk, den ich schon bei meinem ersten Besuche der Höhle in voller Thätigkeit antraf, hatte die Güte mir die Durchsuchung der schon aufgeschlossenen Knochenschicht zu gestatten, welche Erlaubniss bei wiederholten Besuchen benutzt wurde. Die Knochen- und Geweih-Bruchstücke des Rennthieres machen den grössten Theil der thierischen Reste aus, dann waren solche vom Hasen in grosser Menge vorhanden, seltener die vom Hirsch, ferner solche vom Pferde, Bären, Fuchs, Dachs, verschiedenen Vögeln etc. — Einige Doubletten vorhandener Knochen, so wie die zu Pfeilspitzen oder Messern zugehauenen Feuersteine, einen bearbeiteten Knochen und eine aus solchem gearbeitete Nähnadel ohne Spitze habe ich das Vergnügen Ihnen von diesen Gegenständen vorzulegen. Es würde mich erfreuen wenn diese Probe des Fundes, die ohne die wissenschaftliche Bearbeitung desselben zu beeinträchtigen, genommen werden konnte, Ihnen angenehm wäre. Mehr aus dieser

1) wie es die Thurgauer Zeitung that.

Höhle zu erlangen, habe ich nicht die Hoffnung, weil Herr Merk sich entschlossen hat die Ausgrabung für jetzt bis zum April zu sistiren und seinen Freunden und Landsleuten in Zürich und Basel, besonders dem Herrn Prof. Rütimeyer, dieselbe zu überlassen und zu dem Zwecke alles irgend Brauchbare beisammen zu halten.

Während meiner letzten Anwesenheit in der Höhle wurde in der deckenden Breccie, an einer Seite, wo dieselbe etwa vier Fuss mächtig war, bei Ein Fuss Tiefe, ein Kinderschädel gefunden; also drei Fuss oberhalb der Knochenschicht, in der seither keine Menschenknochen entdeckt worden sind. Dagegen wurde in derselben ausser zahlreichen Feuerstein-Pfeilspitzen und sog. Messern — welche aus Feuersteinknollen gehauen sind, die sich, in nächster Nähe der Höhle, in dem Jurakalke finden — noch einige aus Knochen z. Th. mit grossem Fleisse gearbeitete Geräthschaften, z. B. ein fusslanger harpunenähnlicher Stab, der jederseits mit vier entferntstehenden, rückwärtsgewendeten, grossen Zähnen besetzt ist (vielleicht ein Haarhalter) ferner einige Knochen, die wie der beiliegende bearbeitet, aber meisselartig zugespitzt sind, und wohl als Lanzenspitzen dienten, ein längeres aus Bein gearbeitetes Geräth, dessen Verwendung kaum zu enträthseln, auf dem sehr zierlich das Bild eines Rennthieres eingravirt ist, ferner einige zerbrochene Nadeln z. Th. mit feiner Zuspitzung, z. Th. mit sauber gearbeitetem Oehr (gleich der beiliegenden), etc. — Holz- und Thongeräthschaften wurden bisher noch nicht in der Knochenschicht aufgefunden.

Der Mensch folgte demnach der Mammuthzeit. Er lebte hier auf der die Reste des Mammuth einschliessenden Mergelschicht, die sich aus dem angrenzenden Thale in die Höhle hinein erstreckt. Seine Geräthschaften beschränkten sich, wie es scheint, auf Schnitzwerke aus Knochen und roh behauene Feuersteine. Zeichen, dass ihm das Formen und Brennen des Thones bekannt war, haben sich bisher nicht aufgefunden. Der Höhlen-Mensch scheint der Entwickelungsperiode angehört zu haben, die er während seines Aufenthaltes in der Kiesgrube bei Schussenried einnahm, von der Fraas uns eingehend Nachricht gab (Würtemb. naturw. Jahresh. 1867).

Freilich ist es fraglich, ob »Kessler's Loch« als stetige Behausung oder vielleicht nur zum vorübergehenden Aufenthalte während des Genusses der erbeuteten Thiere dem von der Jagd lebenden Menschen diente. Ist Ersteres der Fall, wofür das Vorkommen von Geräthschaften, besonders die grosse Anzahl der aus Feuerstein gearbeiteten sog. Messer spricht, die sich in der Knochenschicht fanden: so dürfte sich die Länge dieser Troglodytenperiode, wenigstens zunächst das Bewohntsein dieser Höhle, aus der Mächtigkeit der Breccienschichten einigermassen schätzen lassen; in der wohl nicht unberechtigten Voraussetzung, dass die Verwitterung des die Höhle bildenden, ziemlich gleichartigen Gesteines in allen Zeiten gleich

mässig fortschritt und dass, wie die bis jetzt in der Höhle gefundenen Artefacte andeuten, die Entwickelungsepoche des Menschen, während er diese Höhle bewohnte, einer älteren Periode angehört, als die der Pfahlbautenbewohner. Erstere dürfte demnach, wenn das Pfahlbautenzeitalter etwa 1000 Jahre umfasst, wenigstens 3000 Jahre hinter uns liegen, und, da während dieses, der Troglodytenperiode folgenden Zeitraumes sich durch das Ablösen von Bruchstücken des Gesteines vom Gewölbe der Höhle eine drei Fuss [1]) mächtige Schicht am Boden ansammelte, die Dicke dieser für 1000 Jahre also einen Fuss beträgt: so würde diese Höhle bei Thayingen gegen 1000 Jahre als menschliche Wohnung gedient haben.

Allerdings können diese Schätzungen keinen Anspruch auf Genauigkeit machen, z. Th. weil die Zeit und Dauer der Pfahlbautenperiode noch sicherer zu eruiren ist, z. Th. weil ein genauer Nachweis über die Verwitterungsgeschwindigkeit des betreffenden weissen Jurakalkes zur Zeit noch fehlt. Bei aufmerksamerem Forschen in Rücksicht auf diese letztere Frage findet sich indessen vielleicht noch eine durch historisch bekannte Merkmale bezeichnete Breccienschicht, deren Bildungsdauer berechenbar und mit deren Hülfe dann die in der Thayinger Höhle gefundenen Facta im Interesse der Culturgeschichte benutzt und die auf diese begründeten Schätzungen corrigirt werden können.

Die Thayinger Höhle liegt unmittelbar neben der Eisenbahn, etwa fünf Minuten vom Bahnhofe. Welch gedankenreiches Bild malt sich die Phantasie des jetzt im Waggon vorübergleitenden Naturforschers, wenn sie ihm den mit einem Bärenfell bekleideten, mit Spiess und Bogen bewaffneten Urahnen im Eingange der Höhle erscheinen lässt, dessen ganzes Denken und Handeln allein darauf gerichtet ist, die thierischen Mitbewohner seines Waldes unschädlich zu machen mittelst der aus Stein und Bein verfertigten Werkzeuge und durch deren geröstetes Fleisch (vielleicht nebst Wurzeln, Früchten und Samen) sein rauhes Dasein zu fristen! und wie werden unsere Zustände und Kämpfe um Verbesserung derselben nach 4000 Jahren unsern Nachkommen erscheinen?«

»Obgleich erst vor einigen Tagen die kleine Kiste mit Reliquien aus der Thayinger Höhle an Sie abging, durch die ich mir das Vergnügen machen wollte, Ihnen über diesen Fund einige Nachricht zu geben und Ihnen den Erhaltungszustand der 4000-jährigen Knochen dieser Höhle vorzuführen, bin ich so frei, schon heute eine kleine Nachschrift folgen zu lassen, da ich inzwischen so glücklich war, eine Bestätigung meiner Theorie der Altersbestimmung der Jura-Verwitterungsschichten und deren anthropologisch interessanten Einschlüsse zu erhalten.

In Gemeinschaft mit dem Reg.-Präsidenten Dr. E. Joos hier-

1) An den Seiten der Höhle war die Schicht mächtiger.

selbst unternahm ich nämlich die Ausgrabung einer andern, im gleichen Jurakalke wie die Thayinger Höhle belegenen Höhle hier in der Nähe an der »Rosenhalde« im »Freudenthale«. Diese Höhle befindet sich etwa 60′ über der Thalsohle, hat bei 50′ Tiefe fast eine ellipsoidische Form, ihre grösste Breite beträgt etwa 16′ und die Höhe daselbst gegen 12′; ihr von Trümmern des weissen Jurakalkes bedeckter Boden ist ganz horizontal; durch die Verengerung ihres Ausganges bietet sie einen sehr geschützten Aufenthaltsort dar. Die Wölbung ist mit dünner Kalksinterschicht überzogen.

Wir begannen die Ausgrabung in der Mitte der Höhle mit einem Graben quer durch dieselbe, um zunächst die Beschaffenheit des Bodens in der Tiefe kennen zu lernen. Dieser zeigte sich uns, während dreitägiger Arbeit, von ganz ähnlichem Zustande wie der Ihnen von der Thayinger Höhle geschilderte, indem auch hier auf eine drei Fuss mächtige, hellere, fast knochenleere Breccienschicht abwärts eine dunklere, thonige Schicht folgte, die zahlreiche Knochen mit Artefacten vermischt enthielt. Letztere bestanden aus sog. Feuersteinmessern derselben Form wie Sie einige aus Thayingen erhielten; auch fand ich einen Feuerstein, der das Material zu solchen hergegeben hatte und bis auf ein dreiseitiges Stück reducirt war; ferner auch quarzige Sandstein-Kiesel die augenscheinlich als Reibsteine gedient hatten, dadurch nach einer bestimmten Regel abgeschliffen waren, nebst einem Stücke einer Reibschaale aus demselben Gesteine; dann ein Knochensplitter mit eingeschnittenen Linien, durch diese und seine Form an den neulich aus Thayingen beschriebenen harpunenähnlichen Stab erinnernd.

Diese dunkelgraue Schicht wurde ein Fuss tief aufgedeckt, aber noch nicht durchsunken. Die Knochen in derselben hatten den gleichen Erhaltungszustand wie die der Thayinger Höhle und gehören, so weit bis jetzt ersichtlich, denselben Arten an.

Von dem höchsten Interesse war es für mich in der oberen fast knochenleeren Breccienschicht, in zwei Fuss Tiefe, bevor wir auf die dunkle Knochenschicht gelangten — die Scherben eines Thongefässes zu finden, welches ganz dieselben Eigenschaften besitzt, wie die in den Pfahlbauten aufgefundenen, von Keller uns gründlich bekannt gemachten. Das gegen 1.5 Decim. im Durchmesser haltende Gefäss ist höchst einfach aus freier Hand geformt, mit flachem, etwas verkrümmtem Boden; innen und oberwärts, auch aussen, geschwärzt. Wir gruben dies Gefäss am ersten Tage aus angegebener Tiefe im Beisein des Herrn Lehrer Nüesch bruchstückweise nach und nach hervor: ich erklärte es, meiner Ihnen mitgetheilten Beobachtung in Thayingen und der darauf gebauten Hypothese gemäss, sogleich als der Pfahlbauperiode angehörig; und wirklich fanden wir am folgenden Tage, nachdem noch ein Fuss tiefer gegraben war, die fast schwarze, Knochen etc. enthaltende

Breccienschicht der Troglodytenperiode, wodurch die Annahme bestätigt wurde, dass diese jener vorherging und dass die Dauer der Pfahlbauperiode, welche mit dem Eindringen der romanischen Völker in Deutschland abschloss, gegen 1000 Jahre beträgt.

Wenn sich das fast vereinsamte Vorkommen des Thongefässes für die ganze noch aufzuschliessende Schicht bestätigt, wenn sich an andern Stellen der Höhle nicht eine grössere Menge von Zeichen des einstigen Vorhandenseins des Menschen in ihr (in entsprechender Tiefe) finden; so würde von Neuem daraus erkannt werden können, dass der Mensch der Pfahlbauperiode sich nicht mehr mit der von der Natur ihm und den Thieren des Waldes dargebotenen Felshöhle als Wohnung begnügte, dass er sie höchstens nach beendeter Jagd als Ruheplatz benutzte, dass er auch nicht mehr, wie der Troglodyt früherer Jahrtausende sich, gleich seinen Feinden und Jagdconcurrenten, auf die Reste seiner Mahlzeiten lagerte.

Chemische Section.

Sitzung vom 14. Februar 1874.

Vorsitzender: Dr. Wachendorff.

Anwesend: 9 Mitglieder.

Dr. A. von Lasaulx bespricht die verschiedenen Erscheinungen der mikroskopischen Zwillingsverwachsung, wie sie an Feldspathen verschiedener Species vorkommen und legt die darauf bezüglichen Gesteinsdünnschliffe im Mikroskope zur Besichtigung vor. Der Vortragende behält sich vor noch einmal auf diesen Gegenstand zurückzukommen.

Sodann macht Dr. Wallach Mittheilung über die Verbindbarkeit der Aldehyde mit Metallsalzen bei Gegenwart von Ammoniak.

Setzt man zu einer Aldehydlösung bei Anwesenheit von etwas Ammoniak salpetersaures Silber, so findet bekanntlich beim Erwärmen Reduction unter Abscheidung eines Spiegels von metallischem Silber statt. Der Vortragende fand nun, dass wenn man zu einem Ueberschuss von Aldehyd wenige Tropfen Ammoniak und dann Silbernitrat fügt, sich ein käsiger schneeweisser Niederschlag eines Silbersalzes bildet. Die Masse löst sich in Wasser, man kann die wässrige Lösung aber lange Zeit kochen, ohne dass eine Reduction bemerkbar wird. — Filtrirt man indess das entstandene Silbersalz ab, trocknet es, löst es nun in Wasser und erwärmt, so lagern sich alsbald die glänzendsten und schönsten Silberspiegel an den Wandungen des Reactionsgefässes ab. — Aus diesen Beobachtungen geht hervor, dass der Reduction von Silberverbindungen

durch Aldehyd die Bildung eines für sich beständigen Silbersalzes vorhergeht, auf dessen Zersetzung die beim Erwärmen eintretende Reduction beruht. Weitere Beobachtungen scheinen nun geeignet zu sein über die Art dieser Zersetzung Aufschluss zu geben. Setzt man nämlich zu der wässrigen Lösung des reinen Silbersalzes eine geringe Menge Ammoniak, so bleibt beim Kochen die Reduction aus; es gelingt sogar das Silbersalz aus verdünnter Ammoniakflüssigkeit umzukrystallisiren und auf diese Weise wird es in grossen, schönen, durchsichtigen Prismen erhalten. Man muss also annehmen, dass die bekannte Reductionserscheinung in erster Linie auf einer Ammoniakabspaltung beruht, welche das neu entstandene Silbersalz erleidet. — Dass bei Einwirkung von Silbernitrat auf fertiges Aldehydammoniak ein Silbersalz entsteht, hat übrigens vor schon sehr langer Zeit Liebig beobachtet, doch hat er diese Verbindung nicht erschöpfend genug analysirt, um eine Formel für dieselbe ableiten zu können und die Liebig'sche Beobachtung scheint überhaupt in Vergessenheit gerathen zu sein. — Für Vorlesungsversuche empfiehlt der Redner die Bildung des besprochenen Silbersalzes zu zeigen und um schöne Reductionserscheinungen hervorzurufen, sich des vorher fertig dargestellten, in trockenem Zustand lange unverändert conservirbaren Salzes zu bedienen.

Es sind nun andere Aldehyde auf ein entsprechendes Verhalten untersucht worden; alle, selbst Chloral, erwiesen analoge Eigenschaften, und besonders bemerkenswerth zeigten sich dieselben beim Valeraldehyd. Derselbe giebt nicht nur mit Silbernitrat bei Gegenwart von Ammoniak ein in zollgrossen glänzenden Platten oder auch schönen Nadeln krystallisirendes, sehr beständiges Salz, sondern zeigt ein ähnliches Verhalten auch gegenüber von anderen Metallsalzen. So lässt sich z. B. mit Quecksilbernitrat und dem genannten Aldehyd ein schön krystallisirendes Salz erzeugen. Diese Valeralsalze scheinen jedoch nach den bisherigen analytischen Versuchen, mit deren Ausführung Herr A. Bonnière beschäftigt ist, den aus dem Acetaldehyd zu erhaltenden Verbindungen nicht analog zusammengesetzt zu sein. Weitere Mittheilungen über diesen Gegenstand werden schliesslich vom Vortragenden in Aussicht gestellt.

Zuletzt sprach Herr M. Müller über einige von ihm dargestellte Oxysulfonsäuren der Fettreiche. Er theilt mit, dass es sich empfiehlt zur Darstellung der bereits in einer früheren Sitzung beschriebenen Oxymethansulfonsäure, auf 1 Mol. Methylalkohol 2 Mol. Sulfoxylchlorid bei gelinder Wärme wirken zu lassen. Ferner hat er durch Einwirkung von Schwefelsäure-Anhydrid auf normalen Propylalkohol die Oxypropansulfonsäure dargestellt: das Kaliumsalz derselben kann nur aus Alkohol unter Hochdruck umkrystallisirt werden. Dieselbe Sulfonsäure erhielt er durch

Addition von saurem schwefligsaurem Kalium zu reinem Allylalkohol. Diese Reaction liefert einen neuen Beweis, dass in den primären Sulfiten der noch durch Metalle vertretbare Wasserstoff am Schwefel lagert, sie lehrt ferner, dass die beschriebene Oxypropansulfonsäure das Hydroxyl und die Sulfogruppe an verschiedenen Kohlenstoffen enthalten muss.

Ferner hat der Vortragende das Product der Einwirkung von Acroleïn auf die sauren Sulfite der Alkalien näher studirt und gefunden, dass wenn man auf ein Mol. Acroleïn zwei Mol. saures schwefligsaures Kalium wirken lässt, eine Oxybisulfonsäure gebildet wird, — er belegt sie mit dem Namen Sulfoacroleïnschweflige Säure. Letztere wird durch Säuren, indem schweflige Säure entweicht, in eine Aldehydsulfonsäure zerlegt, er nennt dieselbe Acroleïnsulfonsäure. Diese liefert durch Reduction mittels Natriumamalgam in wässriger Lösung, die oben beschriebene Oxypropansulfonsäure. Durch Oxydation mit ammoniakalischer Silberoxydlösung geht sie in die von Hofman und Buckton erhaltene Sulfopropionsäure über.

Physikalische Section.

Sitzung vom 23. Februar.

Vorsitzender: Prof. Troschel.

Anwesend: 26 Mitglieder.

Prof. vom Rath legte Proben geschliffener Granite vor, welche von den Herren Kessel und Röhl in Berlin für die im Poppelsdorfer Museum neuzubildende geologisch-mineralogische Sammlung geschenkt worden waren. Jene Granitstücke, vorzugsweise erratischen Blöcken der Mark entstammend, führen die Schönheit und Mannichfaltigkeit der nordischen Findlingsblöcke vor Augen. Ein besonderes Interesse erweckt unter den vorgelegten Stücken eine Probe jenes grossen Geschiebes, welches vor Kurzem in den Mühlenbecker Forsten bei Altdamm in Pommern gefunden und von G. Rose (Ztschr. d. deutsch. geolog. Gesellsch. 1872. S. 419) beschrieben wurde. Das Gestein besteht fast nur aus Feldspath und Quarz mit wenig kleinblättrigem schwarzem Glimmer. Accessorische Gemengtheile: Granat, Magneteisen, Oligoklas. Die Schönheit dieses Gesteins wird noch dadurch vermehrt, dass der rothe Feldspath einen an Mikroklin erinnernden Farbenschiller besitzt.

Es wurden ferner Knochen und einige aus Knochen verfertigte Instrumente aus der Höhle von Thayingen vorgelegt, welche von Hrn. Prof. Karsten in Schaffhausen im Anschlusse an seine früher (Sitzung vom 9. Febr.) verlesenen Briefe dem Vortragenden verehrt wurden. Unter den Knochen befanden sich namentlich solche vom Rennthiere und vom Hasen etc. Sehr

interessant ist eine zierlich gearbeitete, mit einem Oehr versehene Nadel, aus Bein verfertigt, welche von Prof. Karsten aus der früher erwähnten Knochenschicht eigenhändig war ausgegraben worden.

Der Vortragende theilte ferner neue krystallographische Studien über den Tridymit mit unter Vorlegung einer im lithographischen Institut des Hrn. Henry hierselbst gefertigten Krystallfigurentafel. Die regelmässigen Verwachsungen des Tridymits stellen sich den neuen Untersuchungen zufolge weit mannichfaltiger dar, als es früher geahnt wurde. Während dem Redner zu den vor sechs Jahren angestellten Messungen nur sehr kleine Krystalle zur Verfügung standen, welche nur mit dem gewöhnlichen Reflexionsgoniometer gemessen werden konnten, war derselbe jetzt so glücklich, zwei ausgezeichnete Stücke des Trachyts von Pachnca in Mexico mit Tridymitdrusen — eine Sendung des Prof. A. del Castillo an Hrn. Geh.-Rath Burkart — zur Untersuchung zu erhalten. Den neuen mit dem grossen Goniometer angestellten Messungen zufolge ist das Axenverhältniss der Grundform (p) des Tridymits:

a (Seitenaxe) : c (Verticalaxe) = 0,60503 : 1
Polkante der Grundform 127° 25½
Lateralkante der Grundform 124° 42.

Das gewöhnliche Zwillingsgesetz lautet: »Zwillingsebene eine Fläche von $^1/_6$P.« Die Individuen sind theils durcheinander, theils nur an einander gewachsen; im letztern Fall sind sie verbunden mit der Zwillingsebene. Für den Winkel, welchen die basischen Flächen c des Zwillings bilden, berechnet sich = 35° 38′. Nach demselben Gesetze verbinden sich drei Individuen zum Drillinge, an welchem die Basen der beiden äussern Individuen sich unter 70° 36′ schneiden; es ist dies sehr nahe der Winkel des regulären Tetraëders 70° 32′. Noch ein zweites Zwillingsgesetz wurde nachgewiesen: »Zwillingsebene $^3/_4$P.« Die basischen Flächen der nach diesem Gesetze verbundenen Individuen bilden nun den Winkel 69° 52′; d. h. sehr nahe denselben Winkel, unter welchem die beiden äussern Individuen des parallel $^1/_6$P verbundenen Drillings sich schneiden. Häufig kombiniren sich nun beide Gesetze, um einen Doppelzwilling zu bilden. — In Bezug auf das Spezielle dieser Arbeit sei es gestattet auf die Monatsberichte der Berl. Akademie hinzuweisen (Jahrg. 1874). Schliesslich sprach vom Rath über einen ausgezeichneten Kalkspathkrystall vom Oberen See in Nordamerika aus der Sammlung des verewigten edlen Erzherzogs Stephan im Schlosse Schaumburg an der Lahn. An diesem Krystall konnte ein neues Skalenoëder aus der Endkantenzone des Hauptrhomboëders bestimmt werden: $^2/_3 R^4/_3 = (9a : b : {}^9/_8 \grave{a} : {}^9/_{15} b' : {}^9/_7 a : {}^3/_2 b : c)$. [1])

---

1) Nach gütiger Mittheilung des Hrn. Des Cloizeaux ist

Geh. Rath von Dechen sprach über das Vorkommen der Silurformation in Belgien. Herr C. Malaise, Professor an dem landwirthschaftlichen Institut zu Gembloux hat in dem 37. Bande der preisgekrönten Abhandlungen der Akademie der Wissenschaften zu Brüssel 1873 eine Beschreibung der Silurformation in der Mitte von Belgien bekannt gemacht, welche die Kenntniss derselben zum Abschlusse bringt. Herr Gosselet, Professor in Lille hatte zuerst in einer Arbeit über die Paläozoischen Formationen in Belgien Paris 1860 gezeigt, dass in Brabant auf der Nordseite des Steinkohlengebirges nicht allein die Devonformation wie A. Dumont angenommmen hat, sondern unter dieser auch das Silur in den tieferen Thaleinschnitten hervortrete. Malaise zeigt, dass sich dasselbe in der Streichungslinie von W. gegen O. von Lessines bis Hozémont auf 110 Kilom. Länge bei einer grössten Breite zwischen Mazy und Grez von 25 Kilom. in der Querlinie ausdehnt. Er unterscheidet darin 4 Stufen (Stockwerke) von unten nach oben: 1. Stufe von Blanmont oder unterer Quarzit; derselbe wechselt mit Schieferschichten, enthält keine Versteinerungen; 2. Stufe von Tubize oder Quarzit und Schiefer mit Magnetit; die Quarzite gehen durch Aufnahme von Feldspath in körnige und porphyrartige Sandsteine (Arkose) und schiefrige Porphyre über; die Versteinerungen welche daraus angeführt werden, zwei Silur-Trilobiten, *Ellipsocephalus* Hoffi und *Paradoxides* Bohemicus sind in Beziehung auf den Fundort zweifelhaft; 3. Stufe von Oisquercq oder bunte und graphitische Schiefer; die grauen, blauen, rothen und grünen Schiefer liegen über dem graphitischen; die darin vorkommenden Versteinerungen sind nicht bestimmbar; 4. Stufe von Gembloux oder Quarzschiefer mit Calymene; bläulicher, schwärzlich blauer und grauer Schiefer mit abweichendem Spalt, enthält viele Versteinerungen, welche der Abtheilung D. von Barrande entsprechen, oder der oberen Stufe seines Unter-Silur. Die Liste der Versteinerungen umfasst etwa 50 Species, die meisten finden sich bei Grand-Manil. Am verbreitetsten ist *Calymene incerta* Barr., sonst ist noch anzuführen: *Trinucleus seticornis* His., *Illaenus Bowmanni* Salt., *Orthoceras vaginatum* Schlot., *Lituites cornu arietis* Sow., *Conularia Sowerbyi* Defr., *Atrypa marginalis* Dalm., *Orthis testudinaria* Dalm., *O. calligramma* Sow., *O. elegantula* Dalm., *Leptaena sericea* Sow., *Graptolithus priodon* Bronn., *Sphaeronites stelluliferus* Salt., *Favosites Hisingeri* Lonsd., *Halysites catenularius* Lin.

Nachdem auf diese Weise das Vorkommen von Silurschichten auf der Nordseite der grossen, Belgien von O. nach W. durchzie-

---

jenes Skalenoëder bereits durch Q. Sella an einem Kalkspath-Krystall von Andreasberg, gefunden von S. Zimmermann bestimmt worden.

henden Kohlenmulde ausser allen Zweifel gesetzt ist, wird auch das Ardennen-System auf der Südseite dieser Kohlenmulde, welches nach A. Dumont die beiden Gebirgskerne von Stavelot und Rocroy bildet für Silur anzunehmen sein, wenn gleich der paläontologische Beweis dafür nicht mit derselben Vollständigkeit geliefert werden kann. Der Gebirgskern von Stavelot hat für uns ein um so grösseres Interesse, als der östliche Theil desselben das hohe Venn in der Rheinprovinz liegt. Auf der geologischen Karte, auf den beiden Sectionen Aachen und Malmedy ist dieses Gebiet als: Ardennen-Schiefer oder versteinerungslose, halbkrystallinische Schiefer, nach dem Vorgange von Ferd. Römer von der grossen Masse des Unterdevon oder der Coblenzschichten getrennt worden. Der wesentliche Punkt hierbei ist die gleichförmige oder ungleichförmige Auflagerung des Unterdevon auf den Ardennenschiefern. Dumont glaubte ungleichförmige Lagerung nach seinen Beobachtungen mit Bestimmtheit annehmen zu können und gründete hierauf die Unterscheidung seines Terrain rhenan und Terrain ardennais. In dem östlichen Theile des Gebirgskernes von Stavelot, in dem Kreise Montjoie und Malmedy, war eine solche Lagerung von Römer, Baur und mir nicht beobachtet worden. Die Darstellung auf der Karte von Dumont regte auch sonst noch einige Zweifel an. Eine vorzügliche Arbeit von J. Gosselet und C. Malaise »Beobachtungen über die Silurformation in den Ardennen« in dem Bulletin der Akademie zu Brüssel 2. Reihe. B. XXII 1868 gab mir Veranlassung diese Frage nochmals zu prüfen. Herr Dr. Lucien de Koninck hatte die Freundlichkeit, mich in der Gegend von Theux, La Roche, Salm-Chateau und Spa zu begleiten und als ein kenntnissreicher und mit den Oertlichkeiten völlig vertrauter Führer mir eine wesentliche Unterstützung zu gewähren, für die ihm hier meinen wärmsten Dank auszusprechen mir zur grössten Freude gereicht. Es handelt sich hier nur um den Gebirgskern von Stavelot, nicht um den südwestlich gelegenen von Rocroy, der manche Verschiedenheiten zeigt und bei dem wenigstens stellenweise die abweichende Lagerung des Devon auf dem Silur stattfinden mag. Eine der vorzüglichsten Stellen: Fépin an der Maas beschrieben die Herrn Gosselet und Malaise (§ V. No. 18 der angef. Arb.) ausführlich, und Herr Dr. E. Kayser stimmt hiernach ihrer Schlussfolgerung bei (Zeitschr. d. D. geol. Gesellsch. Bd. XXIII. S. 307), wie es scheint in grösserer Allgemeinheit, als selbst die beiden belgischen Geologen annehmen.

In der Umgebung des Gebirgskernes von Stavelot besteht das unterste System der Devonformation, das System von Gedinne (nach Dumont's Bezeichnung) aus sehr eigenthümlichem, weissen oder hellgrauen Quarzkonglomerat (Pudding der belgischen Geologen), von schiefrigem oder flasrigem Gefüge, welches nach oben in groben Sandstein übergeht, der wegen seines Feldspathgehaltes als Arkose

bezeichnet das Konglomerat stellenweise zum Theil oder auch ganz ersetzt. Omalins d'Halloy, der seit mehr als zwei Menschenaltern so viel zur geologischen Kenntniss seines Vaterlandes beigetragen, hat diesen Sandstein nach Weismes benannt. Diese Schichtengruppe verdient deshalb besondere Beachtung, weil sie als die unterste Abtheilung des Devon die unmittelbare Bedeckung des Silurs bildet. Auf diesen groben Sandstein folgt schiefriger Sandstein, sandiger Schiefer, dann bunter und rother Schiefer, welcher auch mit Sandsteinen, denen von Weismes ähnlich, abwechselt. Aus diesem letzteren Gesteine besteht die Hauptmasse des Systems von Gedinne in der Umgebung des Gebirgskerns von Stavelot, welches von dem System von Coblenz, dem gewöhnlichen Unterdevon des Rheinlandes und Westfalens überlagert wird. Das Quarzkonglomerat, welches die Verfasser nach Fépin benennen, wie wir es nach der Richelslei bezeichnen könnten, mit den weissen quarzigen Sandsteinen von Weismes ist so ausgezeichnet und hat einen so besonderen Charakter, dass es überall, wo es auftritt, nicht verkannt werden kann.

Dumont hat in seinem berühmten und so höchst verdienstvollen Werke über die Ardennen- und Rheinformation besonders 5 Stellen angeführt, wo die abweichende Lagerung des Systems von Gedinne auf der Ardennenformation in der Umgebung des Gebirgskernes von Stavelot gut zu beobachten sei.. Gosselet und Malaise kommen, nachdem sie diese Stellen ausführlich beschrieben haben zu dem Schlusse, »dass Dumont sich über den Werth der Beweise getäuscht hat, welche er für den Hauptsatz: die abweichende Lagerung des Devon auf dem Silur anführt, von den 5 genannten Stellen sei eine nicht aufzufinden, zwei seien zweifelhaft und die beiden letzten könnten nicht allein Zweifel erregen, sondern zum Irrthum führen.« Weiter oben sagen dieselben über den Ausdruck von Dumont, dass er einen strengen Beweis für diesen Satz erbracht habe »wir glauben nicht, dass es einen einzigen Geologen giebt, der dieser Schlussfolgerung zustimmt.« Hiermit scheint mir eine andere Stelle nicht ganz vereinbar zu sein, worin sie erklären dass ihre Untersuchung sie von der Wahrheit der Ansicht von Dumont überzeugt habe, während sie gleichzeitig begriffen hätten, weshalb ich mich derselben nicht angeschlossen habe. An einer anderen Stelle bemerken sie die metamorphische Structur der Schiefer von Gedinne und ihren Uebergang in Phyllit und fügen hinzu, dass dadurch vollkommen erklärt werde, weshalb ich dieselben mit dem Ardennen-Schiefer vereinigt hätte.

Die vier hier in Frage kommenden Punkte liegen an dem westlichen Rande des Gebirgskernes von Stavelot, von Werbomont W. von Stavelot an bis zu der südwestlichen Ecke bei Les Tailles, denn die 5. Stelle, welche Dumont bei Champ d'Harre bezeichnet hat, ist eben nicht aufzufinden. Ich kann nur bestätigen, was Gos-

selet und Malaise darüber gesagt haben, dass eben bei Werbomont an der Strasse nach dem Liennethale, an der Strasse zwischen Manhay und Malempré in der Umgebung von Les Tailles, ebenso wie auch an dem Südrande bei Salm Chateau eine abweichende Auflagerung des Konglomerates von Fépin oder des Sandsteins von Weismes auf dem Ardennen-Schiefer nicht beobachtet werden kann.

Gosselet und Malaise haben ihre Untersuchungen dieser Gegend nicht auf diese Punkte beschränkt, sondern beschreiben noch 7 Stellen, an denen sie die Berührung der Stufe von Gedinne mit den Ardennen-Schiefern in der Umgebung der Partie von Stavelot beobachtet haben. Ich habe mit Ausschluss eines Punktes die übrigen ebenfalls besucht, und glaubte denselben um so eher übergehen zu dürfen, als sich hier bei Tiège unfern Sart N. O. von Spa das Konglomerat von Fépin nur auf einem beschränkten Raum in Blöcken, nicht anstehend zeigt. Zu beiden Seiten steht der Ardennen-Schiefer an. N. von Tiège finden sich die rothen Schiefer von Gedinne, die von dem Ardennen-Schiefer durch eine Verwerfung getrennt zu sein scheinen. Die Auflagerung ist hier nicht sichtbar. Die übrigen Punkte sind folgende.

Spa ein vielbesuchter Ort hat auch der französischen geologischen Gesellschaft bei der Wanderversammlung 1863 Gelegenheit gegeben, sich über das Verhalten der Stufe von Gedinne zu dem Ardennen-Schiefer auszusprechen. Dieselbe erkannte die abweichende Lagerung bei Marteau im Thale von Spa an, indem die rothen und grünen Schiefer von Gedinne mit dem darunter liegenden weissen, in Konglomerat übergehenden Sandstein mit 70° gegen N. W. einfallen, während die Quarzphylliten des Silur seiger stehen. Gosselet und Malaise bemerken gegen diese Auffassung, dass die Stufe von Gedinne hier durch eine Verwerfung von den Ardennen-Schichten getrennt ist, dass dadurch der mittlere Theil jener Stufe mit dieser letzteren in Berührung gebracht werde, indem der angeführte Sandstein nicht das unterste Glied der Gedinne-Stufe sei, und nicht blos von rothen Schiefern bedeckt werde, sondern auch auf ebensolchen Schiefern aufliege. Bei solchen Verhältnissen könne aber eine abweichende Lagerung der einen Formation auf der anderen nicht beobachtet werden. A. Dumont hat eine geologische Karte der Gegend von Spa, Theux und Pepinster im Maassstabe von 1:20000 herausgegeben, auf welcher die Grenzen der Formationen bei Marteau in anderer Weise als auf seiner grossen Karte von Belgien verzeichnet sind. Auch auf dieser Karte fehlt die Partie von Weismessandstein, welche am rechten Abhange des Thales der Eisenbahnstation von Spa gegenüber in einigen Steinbrüchen aufgeschlossen ist, obgleich er dieselbe in seinem Werke über die Ardennen- und Rheinformationen erwähnt, und es ist aus der Karte

nicht mit Bestimmtheit zu entnehmen, wie er das Verhalten der Gedinne-Stufe zu dem Ardennen-Schiefer aufgefasst hat.

Gosselet und Malaise stellen zwar die abweichende Lagerung in 3 Profilen dar, erklären aber eine unmittelbare Auflagerung des Konglomerats und Sandsteins auf dem Ardennen-Schiefer auch an dieser Stelle nicht gefunden zu haben. Ich habe die Gegend von Marteau und die Abhänge des Spabachthales mit Herrn Dr. L. de Koninck gesehen, ohne zu einem anderen Resultate gekommen zu sein, als dass die Verhältnisse sehr verwickelt und nicht geeignet sind, ein klares und bestimmtes Bild über das gegenseitige Verhalten der Gedinne-Stufe zu dem Ardennen-Schiefer zu liefern. An dem steilen rechten Abhange des Thales unterhalb Marteau und bis zu diesem Orte fallen rothe gefleckte Schiefer mit dünnen quarzitischen Lagen wechselnd mit 45 bis 50 Grad gegen S. ein. Oberhalb Marteau fallen dieselben mit einer ausgezeichneten Lage von weissem Konglomerat gegen N. N. W. mit 60 bis 65 Grad ein, aber weiter gegen Spa hin ist das Einfallen dieser Schiefer mit mehreren Konglomeratlagen wieder gegen S. S. O. gerichtet, welches bis zu 80° steigt, während an dem W. Ende der grossen Allee, rothe und grüngefleckte Schiefer, die sich von dem vorhergehenden nicht unterscheiden, mit 55 Grad ebenfalls gegen S. einfallen. Die Schichten unterhalb und zunächst oberhalb Marteau werden von allen Beobachtern der Stufe von Gedinne zugerechnet, während die letzten auf der Karte von Dumont als Ardennen-Schiefer bezeichnet sind. Ob das N. Einfallen oberhalb Marteau auf eine Mulden- und Sattelbildung hinweist oder nur als ein Ueberschlag zu betrachten ist, muss dahingestellt bleiben. Dasselbe ist auf eine nur kurze Querlinie beschränkt und scheint von keinem Einflusse auf die Lösung der Frage über die abweichende Lagerung zu sein. Uebrigens darf doch nicht unbemerkt bleiben, dass das Band der Gedinne-Stufe, welches hier unterhalb Marteau vom Spabach durchschnitten wird, nicht der regelmässigen Umgebung des Gebirgskernes von Stavelot angehört, sondern gegen S. W. in der Nähe von Reid an der Hauptstörung endet, welche das grosse Senkungsfeld von Theux auf der W.-Seite begränzt. In diesem Felde folgt in der Querlinie gegen N. auf das Band der Gedinne-Stufe, in dem das übrige Unterdevon (Coblenzschichten) fehlt, das Mitteldevon, das Oberdevon und die Carbonformation die von einer Verwerfung abgeschnitten an den nördlichen Begränzungszug der Gedinnestufe anstösst. Die Verhältnisse dieses Senkungsfeldes, welches auf der angeführten Karte von Dumont ganz dargestellt ist, sind so verwickelt, dass sie noch eine eingehendere Untersuchung zu ihrer völligen Klarstellung bedürfen.

Quareux an der Amblève liegt an dem W.-Rande des Gebirgskernes von Stavelot, N. von Werbomont. Gosselet und Malaise beweisen, dass die hier auftretenden rothen Schiefer und

die darunter liegenden Konglomerate nicht in Berührung mit den Ardennen-Schiefern gesehen werden, dass die Felsen etwa bis zur halben Höhe des Abhanges aushalten und hier plötzlich aufhören, nach ihrer Ansicht durch eine Verwerfung abgeschnitten sind. Nach der Karte von Dumont muss der schmale Zug, den das System von Gedinne bildet, zwischen Noncevaux und Sedoz durch das Thal von Amblève setzen. Erst nahe unterhalb Sedoz habe ich grauen Schiefer mit einzelnen Quarzitlagen gesehen, welche mit 65 Grad gegen N. W. einfallen, bei Sedoz selbst rothe Schiefer, die keine deutlicke Schichtung erkennen lassen und am oberen Ende dieses Ortes schwarze Quarzite, dem Ardennenschiefer angehörig, welche mit 60 Grad gegen S. einfallen und auf beiden Seiten der Amblève ein langes Profil mit einigen Satteln und Mulden bilden. Nach einer Unterbrechung des Profils treten rothe Schiefer mit Konglomeratlagen bis Quareux auf. Die Felsen auf der rechten Seite der Chesne, welche oberhalb Quareux in die Amblève einmündet, fallen mit 30 Grad gegen N. W., in der Thalsohle steigt das Fallen bis 55 Grad gegen W. Das Konglomerat enthält theilweise ein Bindemittel von rothem Schiefer und wechselt auch mit Lagen von gradblättrigem, grauem Schiefer ab.

Die belgischen Geologen kommen nochmals auf die Gegend zwischen Quareux und Salm-Chateau, oder dem S. W. Theil des Gebirgskerns von Stavelot zurück, ohne jedoch zu einem bestimmten Resultate über die Lagerung des Systems von Gedinne zu gelangen. Es dürfte nur hervorzuheben sein, dass sie in der Gegend der Baraque de Fraiture die Begränzung desselben abweichend von der Karte von Dumont angeben, das Vermessungs-Signal steht auf Grün-Schiefern, die dem Gedinne-System angehören und im Hangenden der Arkose von Weismes liegen.

Die folgenden 3 Stellen liegen in der Rheinprovinz auf dem S. O. Rande des Gebirgskernes von Stavelot. Es ist hier zu bemerken, dass das Konglomerat von Salm-Chateau her in N. O. Richtung die Grenze von Belgien bei Poteau oder auf der Pehl, O. von Burtonville überschreitet und zwischen Recht und Emmels in der Mächtigkeit von 9 bis 12^m in vielen Steinbrüchen entblösst ist. Dasselbe fällt ebenso wie die darunter liegenden Ardennen-Schiefer mit 60^0 gegen S. ein und ist hier niemals ein Zweifel gegen die gleichförmige Lagerung des Konglomerats auf den letzteren von Ferd. Römer, Baur, dem Bergdirector Schwarze und mir gehegt worden. Von hier machen die Schichten eine starke Biegung gegen N. O. u. N., so dass das Konglomerat die Amel bei Ondenval [Ondinval oder Niedersteinbach] durchschneidet. Mit dieser Gegend hat sich Gosselet und Malaise beschäftigt. Bei der Mühle an der Amel steht noch der Ardennen-Schiefer an, welcher mit 45 Grad gegen O. S. O. einfällt, während am Abhange das Konglomerat in 200^m Entfernung

und 20^{m} höher vom Abhange mit 40 Grad gegen O. N. O. einfällt. Dieselben lassen einiger Maassen in Zweifel, ob sie hier eine ungleichförmige Lagerung annehmen und legen dagegen Gewicht darauf, dass die Arkose gleichförmig das Konglomerat bedeckt, was niemals in Zweifel gezogen worden ist. Thirimont liegt auf der Arkose; bei Weismes ist dieselbe seit lange in Steinbrüchen bekannt; dazwischen treten die bunten Schiefer auf.

Der nächste wichtige Aufschluss findet sich im Thale der Warche bei Walk. Grosselet und Malaise berühren nur kurz die versteinerungsführenden Sandsteine von Gdoumont. Zwischen Robertville und Walk stehen die grünlichen und violetten, gelbgefleckten Schiefer des Gedinne-Systems mit Sandstein- und Quarzitlagen wechselnd an, welche bei Walk mit 45 bis 50 Grad gegen S. O. einfallen. Obgleich sich schon am W. Ausgange dieses Ortes grosse Blöcke des weissen Konglomerates und der Arkose finden, kommen hier die mit Quarzitlagen wechselnden Schiefer vor, ehe in nördlicher Richtung gegen das enge Warchethal hin das Konglomerat und die Arkose ansteht und hohe Felswände (Reichardsstein) an den Abhängen bildet. So weit das Einfallen der Schichten beobachtet werden kann, ist dasselbe mit 50 Grad gegen S. gerichtet. Es ist einer der grössten Aufschlüsse des Konglomerates von Fépin. Grosse Blöcke desselben bedecken den engen Grund der Warche. Auf dem Wege von Walk nach Gdoumont finden sich Steinbrüche im Konglomerat und Sandstein, welche mit Lagen von dichtem Schiefer abwechseln. Einige dieser Sandsteinschichten enthalten Abdrücke von Versteinerungen und Kerne derselben, die nicht sehr deutlich sind. Herr Professor Dewalque in Lüttich hat viele derselben gesammelt. Professor de Koninck hat dieselben bearbeitet, aber noch nicht bekannt gemacht. Er hat dieselben als Athyris rustica, A. reticularis var. aspera, Chonetes Omaliana, Leptaena rigida, Cystiphyllum profundum, Spirifer Dumontianus, Rhynchonella aequicostata bestimmt. Es sind wohl ohne Zweifel die ältesten organischen Reste, welche das Devon bisher geliefert hat. Blöcke des grobkörnigen Konglomerates und des Sandsteins verbreiten sich auf der Höhe bis gegen Gdoumont hin, aber östlich von diesem Orte steht grauer Schiefer an, dessen Einfallen aber hier ebenso wenig, wie an der Kapelle von Chodes bestimmt werden kann. Bei Bevercé im Warchethale oberhalb Malmedy ist das Einfallen des grauen glänzenden Thonschiefers (Phyllit) dem Ardennen-Schiefer angehörend mit 55 Grad gegen S. O. gerichtet. Auf der rechten Seite der Warche zieht das Konglomerat nach Sourbrodt, wo dasselbe am nordöstlichsten Hause in einem Steinbruche sehr deutlich aufgeschlossen ist und weiter gegen N. O. auf dem hohen Venn beweisen zahlreiche scharfeckige Blöcke des Konglomerates seine Fortsetzung, obgleich es hier anstehend nicht bekannt ist.

Das letzte Vorkommen, welches Gosselet und Malaise erwähnen, ist der merkwürdige Felsen der Richelsley bei Reichenstein an der Roer. Dieser erhebt sich auf der linken Seite der Roer auf der flachen Höhe über dem Abhange und besteht aus sehr ausgezeichnetem Konglomerate von Fépin, welches mit dünnen Schieferschichten oder Flasern wechselt. Er hat eine Länge von 110^{m} bei einer wechselnden Breite von 7 bis 11^{m}, ist sehr zerklüftet, dennoch ist das Fallen der Schichten deutlich zu sehen mit 45 bis 55 Grad gegen S. O. Tief unten am Abhange ist das Konglomerat in einem Steinbruche mit demselben Fallen von 45 Grad gegen S. O. aufgeschlossen. Da wo der Weg nach Kalterherberg die Roer überschreitet, steht wieder grauer Schiefer an. Gosselet und Malaise führen an, dass das Konglomerat in der S. W. Fortsetzung der Richelslei nochmals 1 Kilom. S. von Ruitzhof vorkomme, das ist also in der Nähe von Küchelscheid, ich habe diese Stelle nicht finden können und dort nur Schiefer gesehen. Auf der N.O. Seite ist die Felswand wie durch eine Kluft abgeschnitten und in der Schlucht, welche von Vennhof nach Reichenstein zur Roer führt, zeigt sich Nichts von dem Konglomerate. Bei Reichenstein in der Tiefe, unten an der Roer, steht grünlichgrauer, dünnblättriger mit Quarzitlagen wechselnder Schiefer an, der mit 40 Grad gegen S. O. einfällt; bei dem Weiher hat der schwarze, regelmässig gelagerte Schiefer dasselbe Einfallen.

Es verdient bemerkt zu werden, dass zwischen der Richelsley, Kalterherberg, Montjoie und Mützenich, wo nach der Lage des Konglomerates von Fépin und auch nach der Karte von Dumont das System von Gedinne durchsetzen sollte, die bunten, rothen und grünen Schiefer, welche für dasselbe in den südlicheren Gegenden so charakteristisch sind, nicht vorkommen. An Entblössungen fehlt es in der Gegend von Montjoie an den steilen Wänden des tief eingeschnittenen Roerthales und der zahlreichen in dasselbe mündenden Schluchten nicht. Dumont hat auf seiner Uebersichtskarte von Belgien und den benachbarten Gegenden in dem kleinen Maassstabe von 1 : 800,000 das System von Gedinne von Montjoie an bis zu dem östlichen Gebirgsrande bei Jüngersdorf und Merode angegeben; mir sind in diesen Gegenden keine Gesteine bekannt, welche darauf bezogen werden könnten und wenn das Konglomerat von Fépin oder der Sandstein von Weismes oder auch ausgezeichnete bunte Schiefer in dieser Gegend vorkämen, so würden dieselben der Beobachtung kaum haben entgehen können.

Nach der Karte der Gegend von Spa, Theux und Pepinster von Dumont verbreitet sich das System von Gedinne von Hodbomont aus erst gegen N. auf der W. Seite des Senkungsfeldes von Theux und dann auf dessen Nordseite gegen O. bis zu dessen Ende S. O. von Verviers, auf der ganzen Erstreckung durch Verwerfungen

davon getrennt. Von hier an ruht dasselbe auf seiner Südostseite wieder auf Ardennen-Schiefer und würde nun erst die untere Stufe mit dem Konglomerate von Fépin am Rande erscheinen können. Herr Dr. E. Kayser führt auch in dem Aufsatze über das Devon der Gegend von Aachen, welcher die Kenntniss desselben in so hervorragender Weise gefördert hat, an. dass etwa 600^{m} S. von Eupen unweit der Chaussee nach Montjoie zusammen mit Quarzitschutt Blöcke eines dem Pudding von Fépin ähnlichen groben, aus kiesligen Gesteinen zusammengesetzten eisenschüssigen Konglomerates, so zahlreich vorkommen, dass das Gestein in der Nähe anstehend anzunehmen sei (Zeitschr. d. d. geol. Gesellsch. XXII. 1870 S. 850). Bei der Genauigkeit, welche die Beobachtungen dieses Geologen auszeichnen, würde ich hieran keine Zweifel hegen, wenn nicht seine eigene Gesteinsbeschreibung denselben hervorriefe. Das Konglomerat von Fépin besteht nämlich nach Dumont, Dewalque, Gosselet und Malaise nur aus weissem, z. Th. durchscheinenden Quarz. Die Stellen, wo dasselbe ein thoniges Bindemittel besitzt, sind sehr selten, eisenschüssig ist es niemals und ebensowenig aus kiesligen Gesteinen, worunter doch nur verschieden gefärbte Quarzite, Hornsteine und quarzige Sandsteine verstanden werden können, zusammengesetzt. Dagegen passt die von Dr. Kaiser gegebene Beschreibung auf das Konglomerat von Burnot, Pepinster (Mur du diable), welches auch bei Eupen auftritt und im Liegenden des Eifeler Kalksteins nach dem Ostrande des Gebirges fortsetzt und auf diesem Zuge vielfach entblösst ist. Die örtlichen Verhältnisse lassen es als möglich erscheinen, dass die angeführten Blöcke diesem Konglomerate von Burnot angehören, welches nach Gosselet unter den Calceolaschichten liegt und mithin entweder als die unterste Schicht des Mitteldevon, oder die oberste Schicht des Unterdevon betrachtet werden muss.

G. Dewalque giebt in dem Prodrome d'une description géol. de la Belgique 1868. S. 16 das N. O. Ende des Ardennen-Schiefers im Gebirgskerne von Stavelot bei Schevenhütte an, etwa 6 Kilom. W. dem Gebirgsrande bei Jüngersdorf. Hier würde also das Konglomerat von Fépin, von dem N. W. und von dem S. O. Rande des Gebirgskernes sich vereinigen müssen, wenn es überhaupt in dieser Gegend vorhanden wäre. Ich muss es bezweifeln, denn schon in den mehr gegen W. gelegenen Querlinien von Raeren, Friesenrath und Vicht geht man von dem Konglomerate von Burnot in S. O. Richtung bis auf die Quarzite des hohen Venns ohne das Konglomerat von Fépin anzutreffen. Ueberall finden sich nur Gesteine, Sandsteine, sandige und thonige Schiefer, welche den Coblenzschichten gleichen. Bei Rott, Maulartzhütte (Mularzhütte) und Zweifall auf der rechten Seite des Vichtbachs kommen darin Versteinerungen vor, die zwar keine Bestimmung zulassen, aber einigen gewöhnlichen

Arten der Coblenzschichten gleichen, wobei ich nur zu bemerken habe, dass ich die Trennung, welche Dumont in dem Unterdevon in dem Ahr- und Coblenz-System gemacht hat, nicht für begründet halte, da durchgreifend weder ein petrographischer noch paläontologischer Unterschied stattfindet. Sonst würde dieser Zug auch dem Ahr-System zugerechnet werden können, zu welcher Ansicht Dr. Kaiser neigt.

Dumont hat in den Ardennen - Schiefern drei Systeme von unten nach oben, System von Deville, Revin uud Salm unterschieden, welche alle drei in dem Gebirgskerne von Stavelot vorkommen sollen. Das System von Deville bildet nach seiner Ansicht darin 3 inselförmige Parteien, zwei grössere bei Grand-Halleux ganz in Belgien, und zwischen Falize und Ligneuville, die von der Grenze von Belgien durchschnitten wird und die dritte kleinste bei Montjoie ganz in der Rheinprovinz. Danach ragen sie sattelförmig aus dem mittleren Systeme von Revin hervor, welches die Hauptmasse des Gebirgskernes bildet, während das System von Salm nur in dem südlichen Theile und in der Gegend von Spa auftritt, die Unterlage des Systems von Deville tritt also nirgends hervor, die beiden anderen Systeme folgen in gleichförmiger Lagerung darauf. Die Partie von Grand-Halleux ist im Salmthale zwischen Trois Ponts und Viel-Salm aufgeschlossen, bildet nach Dumont ein Viereck von S. gegen N. $5^1/_2$ Kilom. lang und 3 Kilom. breit, das Streichen der Schichten geht von W. S. W. gegen O. W. O. Nach Gosselet und Malaise zeigt das Profil des Salmthales in dieser Partie folgende Reihe von Schichten von N. gegen S. 1) Quarzit mit hellgrauem oder grünlichem Phyllit, 2) grünlichgrauer, stellenweise violetter Phyllit, 3) Quarzit und grünlicher Phyllit mit einigen violetten Schichten, 4) hellgrüner Phyllit und Quarzit mit violetten Schichten, 5) weisser Quarzit (Felsen von Hourt), 6) grauer Phyllit und Quarzit. Dumont nahm an, dass der weisse Quarzit von Hourt den Kern des Sattels bilde, den die anderen Schichten ringförmig oder zonenartig umgeben. Gosselet und Malaise zeigen, dass diese Annahme nicht begründet ist, indem das Fallen der Schichten schon von Trois Ponts an und bis über Viel Salm hinaus gegen S. mit 45 und 50 Grad gerichtet ist und nur unterhalb Grand-Halleux bis auf 30 Grad gegen S. vermindert ist; auf der S. Seite des Quarzits von Hourt nur graue Phyllite und Quarzite etwa 600m mächtig vorkommen, während auf der N. Seite dazwischen grünliche helle Phyllite und Quarzite mit eingelagerten violetten Phylliten von 2000^m Mächtigkeit eingeschaltet sind. Von einem Sattelbogen, dessen N.-Flügel widersinnig gegen S., übereinstimmend mit dem S.-Flügel einfällt, ist durchaus Nichts zu beobachten. Dieser Ansicht von Gosselet und Malaise kann ich nach meinen eigenen in Gesellschaft de Herrn Dr. Lucien de Koninck angestellten Beobachtungen vollkommen

beistimmen. Wäre in dieser Partie ein Sattel vorhanden, so müssten die Schichten O. von Hourt, bei Ennal und Vaux nothwendig ein Einfallen gegen O. zeigen, aber überall habe ich das Einfallen zwischen 40 und 50 Grad gegen S. und an den Felsen Faix du Diable über Vaux sogar mit weniger als 40 Grad gegen S. W. gefunden. Die belgischen Geologen haben beobachtet, dass auf beiden Seiten dieser Gebirgspartie, das System von Revin in seiner gewöhnlichen Ausbildung, ebenfalls mit südlichem Schichtenfall auftritt und schliessen daraus auf grosse hier durchsetzende Verwerfungen, welche sie gegen O. und W. begränzen. Auf der O.-Seite der Partie von Grand-Halleux von Viel-Salm bis Wanne habe ich mich davon überzeugt, dass die im Salmthale entblössten hellfarbigen Gesteine und besonders der weisse Quarzit von Hourt den Meridian von Ennal gegen O. nicht überschreitet. Die W. Seite von Farnière bis Rochelinval habe ich zwar nicht selbst gesehen, zweifle aber gar nicht an der Richtigkeit der Beobachtungen meiner Vorgänger. Dennoch vermag ich nicht einzusehen, wie das Verhalten durch eine Verwerfung unter der Annahme, dass hier ein einfacher nach einer Richtung einfallender Schichtencomplex vorliegt, erklärt werden kann. Unter dieser Annahme hat das System von Deville im Durchschnitte des Salmthales mindestens eine Mächtigkeit von 3000 M.; die Verwerfung mag nun noch so gross gedacht werden, so muss die östliche und westliche Fortsetzung eines so mächtigen Schichtencomplexes doch irgendwo an der Oberfläche wieder auftreten und kann nicht ganz verschwinden. Dagegen würde das Verhalten erklärt werden, wenn die ursprüngliche Ansicht von Dumont einer sattelförmigen Stellung der Schichten mit der Annahme von Verwerfungen in Verbindung gesetzt würde. In diesem Falle würde das System von Deville ein hochliegendes Gebirgsstück sein, zu beiden Seiten tiefe Senkungsfelder, die alsdann an der Oberfläche allerdings nur das darauf liegende System von Revin zeigen könnten. Da aber die Ansicht von Dumont widerlegt ist, so scheint das Verhalten nur dadurch erklärt werden zu können, dass die Schichten des Systems von Deville in ihrem Fortstreichen nach O. und nach W. ihre Beschaffenheit verändern und in die ihnen vorliegenden Quarzit- und Phyllitschichten des Systems von Revin übergehen. Danach verliert das System von Deville bei Grand-Halleux seine Stelle in der Reihenfolge der Ardennen-Schiefer und erscheint nur als eine örtliche Modification gewisser Schichten des Systems von Revin. Bei der grossen Mächtigkeit der Schichten von etwas abweichendem Gesteinscharakter und ihrer 3 Kilom. nicht übersteigenden Erstreckung im Streichen würde die Annahme, dass sich dieselben nach beiden Richtungen hin auskeilen und verschwinden sehr unwahrscheinlich sein und nicht gerechtfertigt werden können. Der petrographische Unterschied des Systems von Deville und Revin ist in der That nicht so

bedeutend als es scheint. Beide sind aus Quarzit und Phyllit zusammengesetzt. im System von Deville herrschen helle grünlichgraue Farben mit einigen violetten Schichten, in dem von Revin dunkele Farben, grau bis schwarz. In der Gegend von Viel-Salm sind aber die Schichten nicht wohl zu unterscheiden und man bleibt über die zwischen beiden Systemen zu ziehende Grenze zweifelhaft.

Gosselet und Malaise sprechen sich über das Verhalten des Systems von Deville in der Partie von Falize nicht bestimmt aus, indem sie anführen, dass bei dem Mangel deutlicher Profile hier das allgemeine Verhalten des Systems von Deville in dem Gebirgskerne von Stavelot nicht zu ermitteln sei. Ich bin jedoch hier zu demselben Resultate gekommen wie in der Partie von Grand-Halleux. Die Partie dehnt sich nach Dumont von Cheneux, O. von Stavelot in S. O. Richtung bis Ligneuville (Engelsdorf) an der Amel auf eine Länge von 8 Kilom., bei einer grössten Breite von 3 Kilom. aus. Diese Richtung durchschneidet das Streichen der Schichten unter einem Winkel von etwa 60 Grad, so dass dieselben Schichten an einer Stelle nach Dumont dem System von Deville, an der anderen dem von Revin angehören würden. Auf der S. W. Seite würde nach Gosselet und Malaise eine Verwerfung, welche etwa dem Thale der Amblève (Amel) folgte, die beiden Systeme von einander trennen.

Oberhalb Falize nach dem linken Thalrande der Warche treten hohe Felsen hervor, die am Abhange bis ins Thal ziehen. Sie bestehen aus hellgrauem, schiefrigen Quarzit und Lagen von thonigem Sandstein, von vielen Adern weissen Quarzes nach allen Richtungen durchtrümert und fallen mit 25 Grad gegen S. O. Weiter gegen S. vermindert sich das Einfallen bis auf 15 Grad in derselben Richtung an einer kleinern Felsgruppe. Zwischen Chevofosse und Thioux zeigen die Quarzitfelsen am rechten Abhange der Warche, Einfallen gegen S. O. An der Amblève abwärts von der Mündung der Warche finden sich oberhalb Chailles grünlich-graue Schiefer, die mit 55 Grad gegen S. O. einfallen und zwischen Chailles und Stavelot rothe und graue Schiefer mit quarzigen Sandsteinen wechselnd und ebenfalls gegen S. O. mit 60 Grad fallen. Der Höhenzug von Thioux nach Otaimont zeigt graue dünnschiefrige Sandsteine und Schiefer, rothe, dünnbänkige Sandsteine, höher hinauf graue Schiefer und Uebergänge von Quarzit in Sandstein, auf der Höhe S. von Otaimont liegen Blöcke von weissem, schiefrigen Quarzit. Bei Bellevaux am Abhange der Amel fällt blaugrauer, dünnblättriger, matter Schiefer mit einzelnen Quarzitbänken mit 40 Grad gegen S. O.; S. von Lesneuville am Abhange wechselt grünlich-grauer Schiefer und Sandstein, bei Neu Moulin ziehen drei Felsrippen von grauem Quarzit am Abhange herab, das Einfallen ist bei der starken Zerklüftung nicht zu bestimmen. An der Amel aufwärts bis Pont zeigen sich anhaltend

weisse und graue Quarzite, dazwischen eine Schieferpartie. Bei Pont findet sich dünnblättriger matter Schiefer theils grau, theils roth und zwischen Pont und Ligneuville bläulich-grauer Schiefer und Sandstein, der mit 45 Grad gegen S. O. einfällt. Auch an der Chaussee von Ligneuville nach Malmedy ist zunächst das Einfallen von dunkelgrauem Schiefer mit 40 Grad gegen S. beobachtet worden. Weiterhin an dieser Chaussee, 700 M. von Ligneuville entfernt ist nur einmal im Schiefer mit Sandstein wechselnd Einfallen gegen N. O. mit 45 Grad angetroffen, welches auf eine Sattelwandung hindeutet, während in der Nähe von Malmedy dünnstreifige Schiefer und thonige Sandsteine mit 30 bis 45 Grad gegen S. einfallen. Wenn noch berücksichtigt wird, dass Gosselet und Malaise grade bei dieser Partie von Falize die Bemerkung machen, dass die Unterscheidung der Gesteine der beiden Systeme von Deville und Revin nicht so leicht sei, als angenommen zu werden scheint, so dürfte es hiernach gewiss gerechtfertigt sein, diese ganze Partie dem System von Revin zuzurechnen.

Die kleine Partie von Montjoie, welche Dumont angiebt, beruht auf so unsichern Anzeichen, dass dieselbe aufzugeben sein wird. Sie ist als eine kleine elliptische Masse in der Hauptstreichungslinie der Schichten, aber nahe an dem S. O. Rande des Systemes von Revin angegeben. Der bei weitem grösste Theil der Gegend, wo Dumont diese Partie auf der Karte verzeichnet hat, gehört dem Plateau des hohen Venn's zwischen Conzen (an der Strasse von Aachen nach Montjoie) Hattlich (an der Strasse von Eupen nach Montjoie) und Vennhof an, auf dem Torfmoore und Steinschutt das anstehende Gebirge gänzlich verdecken. Nur an dem Rande des Plateaus bei Mützenich, Luzersief, Lauscheid und Staffelbüsch bis gegen das Roerthal bei Montjoie zeigt sich das anstehende Gestein. Nach der Karte von Dumont liegt Montjoie selbst auf Coblenzschichten, und durch den bezeichneten Raum ziehen die schmalen Zonen des devonischen Systems von Gedinne, dessen Konglomerat, wie oben angeführt worden, hier nicht bekannt ist, des Ardennen-Systems von Revin und gegen das Plateau hin das System von Deville. Ich habe hier keine andere Gesteine gesehen, als graue und blau-schwarze Schiefer mit grauem feinkörnigen Sandstein, sandigen Schiefer und Quarzit in einzelnen Bänken abwechselnd; alle Schichten fallen mit 35 bis 55 Grad gegen S. O. ein. Nur an der Eupener Strasse zwischen den Nummersteinen 2.45 und 2.46 fallen die Schichten mit 55 Grad gegen N. O. In diesem Raume ist weder eine ungleichförmige Lagerung, noch auch eine Trennung der Systeme von Deville und Revin zu beobachten. Ich gelange daher zu dem Schlusse, dass in dem Gebirgskerne von Stavelot eine tiefere Abtheilung als das System von Revin nicht zu unterscheiden ist, und dass an dessen S. und S. O. Rande keine sattelförmige

Schichtenstellung auftritt. Ich bemerke ausdrücklich, dass ich über den Gebirgskern von Rocroy mich jedes Urtheils enthalte.

Gosselet und Malaise beschreiben das Profil von Marteau bis Salm-Chateau. N. von Marteau finden sich Uebergänge von Schiefer in Quarzit, Phyllite die aus feinen Lagen von Quarz und Schiefer bestehen, die quarzreicheren sind grau, die schiefrigeren und glimmerreicheren schwärzlich, sie wechseln in dünnen und stärkeren Lagen mit einander ab. Dumont nennt dieses Gestein Quartzophyllade, Quarzphyllit, und wenn der Schiefer darin vorwaltet und derselbe einen von der Schichtung abweichenden Spalt besitzt: Quartzophyllade zonaire, streifigen Quarzphyllit. S. von Marteau und nach Ueberschreitung des obenerwähnten Auftretens von Gedinneschichten finden sich wieder Quarzphyllite, schwarze glänzende Phyllite, matte Phyllite, Quarzphyllite und schwarze Phyllite. Diese Gesteine gehen in einander über, die glänzenden Phyllite liegen zwischen matten Phylliten und Quarzphylliten. Dumont stellt die schwarzen Phyllite in das System von Revin und die Quarzphyllite mit den glänzenden Phylliten in das System von Salm. Die Unterscheidung dieser beiden Systeme ist so schwierig, dass Gosselet und Malaise diess nur nach der Karte von Dumont haben bewirken können. Sie unterscheiden folgende Zonen, die sämmtlich ein mittleres Einfallen gegen S. besitzen: 1. Quarzphyllit von Marteau. 2. schwarze Phyllite von Spa, 3. Quarzphyllite von Spa, 4. schwarze Phyllite, 5. Quarzite des hohen Venn's, 6. schwarze Phyllite der Gleize, 7. Quarzite von Coo, 8. weisslich grüne Phyllite und Quarzite von Grand Halleux und Hourt, 9. schwarze, Pyrit führende Phyllite und Quarzite, 10. Quarzphyllite von Viel Salm, 11. violette Phyllite und Wetzschiefer von Salm Chateau. Von diesen bildet die Zone 8 das System von Deville, welches aber mit den Zonen 2 und 4 bis 9 in das System von Revin einzuschliessen ist, während die Zonen 1. 3. 10 und 11 dem System von Salm angehören. Südlich von Recht findet sich im Hangenden des violetten Phyllits mit Wetzschiefer noch eine schmale Zone von dunkelblauem und blauschwarzem, sehr spaltbarem Phyllit, welcher feine Körnchen von Eisenglanz enthält und dadurch einen Stich ins Rothe annimmt. Dieser Schiefer kann recht füglich mit dem Systeme von Salm zusammengefasst werden, welches in seiner oberen Abtheilung die ausgezeichnetesten Gesteine unter allen Ardennen-Schiefern enthält; während die untere Abtheilung sich wenig von dem Systeme von Revin unterscheidet und darin übergeht.

Die violetten Phyllite mit dem Wetzschiefer scheinen gegen O. die Strasse von Malmedy nach St. Vith nicht zu überschreiten, nehmen aber gegen W. an Mächtigkeit und charakteristischer Ausbildung über Burtonville, Neuville und Salm Chateau zu. Noch mehr ist das der Fall W. vom Salmbache in der Gegend von Lier-

neux und Regné. Die violetten Phyllite mit Manganerzen wiederholen sich hier 4mal. Der nördlichste Zug zieht von Salm-Chateau, N. von Comté und Sart, wird dann gegen S. verschoben und ist noch auf der linken Seite der Lienne von dem südlichen Theile von Lierneux an bis zur Mühle von Ecdoval bekannt. Der zweite Zug trennt sich in den Hügeln von Sart von dem ersten, erleidet dieselbe Verschiebung und geht zwischen Verleumont und Lierneux bis zum Bach von Fraiture, der dritte tritt in dem Colanhan, dem höchsten Bergrücken dieser Gegend (555 M. hoch) auf und setzt zwischen Lierneux und Regné gegen W. fort, der vierte bildet die Hügel südlich von Ottré und Regné. Die Schichten in diesen 4 Zügen fallen sämmtlich gegen S., bisweilen gegen S. O. mit 30 bis 45 Grad. In jedem derselben wird der violette Phyllit von grünem Phyllit mit Blättchen von Ottrelit bedeckt. Gosselet und Malaise glauben diese regelmässige viermalige Wiederholung derselben Schichtfolge nur durch Verwerfungen erklären zu können, da bei einer Faltung, bei Mulden und Sättel die violetten und grünen Schichten in der Auflagerung abwechseln müssten. Meine Beobachtungen in dieser Gegend genügen nicht, um darüber zu urtheilen, aber es scheint mir schwierig zu sein, Verwerfungen zu construiren, welche den thatsächlichen Verhältnissen entsprechen und so lange sie nicht bestimmt nachgewiesen sind, möchte es doch einfacher sein, eine wiederholte Bildung violetter und grüner Phyllite in der ausgedehnten Quarzphyllitbildung anzunehmen. In der Gegend von Dochamps treten ebenfalls mehre Zonen von violetten, Mangan haltigen Phylliten auf, welche gegen S. S. O. einfallen, dieselben sind aber weniger ausgezeichnet und Wetzschiefer ist selten darin. Ich habe in der ganzen Gegend W. von Fraiture keine violetten Phyllite und keine darauf angelegten Dachschieferbrüche gesehen. Die unteren Quarzphyllite des Systems von Salm werden hier durch schwarze, mehr und weniger glänzende Phyllite ersetzt, in denen aber vergeblich nach Dachschiefer und nach Steinkohlen (graphitische Schiefer) gesucht worden ist.

Auch in der kleinen Partie des Systems von Salm bei Chevron zeigen sich noch die oberen violetten Phyllite mit zahlreichen Manganerzgruben und Spuren von Wetzschiefer, wie an dem Bergrücken von Xhierfomont, während die unteren Quarzphyllite viele untergeordnete Schichten von schwarzem Phyllit enthalten und in die oberen Schichten des Systems von Revin ohne scharfe Grenze übergehen.

Die Uebersicht, welche Gosselet und Malaise von der Zusammensetzung des Gebirgskernes von Stavelot geben, zählt von oben nach unten: 5. Stufe: Violetter Phyllit mit Wetzschiefer von Salm-Chateau, darin: Ottrelitführende Phyllite, violette Phyllite, mit Manganerzen von Xhierfomont, Phyllite von Viel-Salm, Wetzschiefer,

dichter Phyllit von Lierneux. 4. Stufe, Quarzphyllite der Lienne, darin: Quarzphyllite von Marteau, Spa, Chevron und Viel-Salm, schwarze Phyllit von Spa, von der Gleize, von Francorchamps. 3. Stufe: schwarze, Pyrit führende Quarzite und Phyllite von Brücken. 2. Stufe grünliche weisse Quarzite und Phyllite von Grand-Halleux. 1. Stufe: schwarze Quarzite und Phyllite des hohen Venns. Nach meiner Ansicht ist die 2. Stufe zu unterdrücken weil sie nur eine besondere Modification einer Schichtenfolge der 4. enthält und die 3., weil die Gesteine von Brücken über einem grossen Theile der Schichten der 2. Stufe liegen und daher in dieselbe einzureihen sind. Es dürfte daher zu unterscheiden sein:

obere Stufe: grüne Phyllite mit Ottrelit, violette Phyllite mit Wetzschieferlagen, Dumont's oberes System von Salm;

mittlere Stufe: graue und schwärzlichgraue Quarzphyllite, Quarzite und Phyllite stellenweise als grünlich weisse Quarzite und Phyllite auftretend, Dumont's unteres System von Salm, oberes System von Revin einschliesslich des von Deville;

untere Stufe: schwarze Quarzite und Phyllite, Dumont's unterste Abtheilung des Systems von Revin.

Die Versteinerungen, welche in dem Gebirgskerne von Stavelot bisher angetroffen worden sind, widersprechen der Annahme nicht, dass dasselbe dem Silur angehört. Dieselben beschränken sich auf einen Trilobiten, *Ogygia Guettardi* (?) den Maquinay in den Dachschieferbrüchen bei Solwaster (7.5 Kilom. N. O. von Spa) gefunden und den Davreux bereits 1830 angeführt hat, so wie auch Pflanzenabdrücke bei Spa. Der Fund von Solwaster liegt entweder in der Stufe 1 oder 4. Malaise hat bei Spa in der Stufe 4 Bruchstücke von Trilobiten entdeckt, in denen Barrande das silurische Genus Paradoxides erkannte. Die Abdrücke von Spa sind auch zwischen Charneux und Solwaster aufgefunden und von Barrande für eine Art von *Dictyonema* den silurischen Arten ähnlich erklärt worden. Endlich ist auch bei Spa *Chondrites antiquus* Göpp. var. minor aufgefunden. Die Spuren, welche Dumont für Crinoidenreste bei Lierneux in der Stufe 5 gehalten hatte, scheinen nach Barrande und Dewalque Fucoiden zu sein.

Ein Umstand tritt noch hinzu, welcher die Ansicht, dass der Gebirgskern von Stavelot dem Silur angehört, unterstützt.

Ausser dem Silur in Brabant auf der Nordseite der grossen Belgischen Steinkohlenmulde, tritt dasselbe auch (im Condroz) auf dessen Südseite in einem 65 Kilom. langen, 0.5 bis 3 Kilom. breiten Zuge auf, welcher sich von Hermalle-sous-Huy gegen S. W. über Huy à Dave, Piroy, Fosse, Le Roux, Sart-Eustache bis zum Walde von Châtelet bei Charleroy erstreckt. Auf der N. Seite legt sich der Eifelkalkstein (Stringocephalus) und das Konglomerat von Bur-

not, auf der S. Seite dieses letztere in abweichender Lagerung darauf. An einigen Stellen sind Versteinerungen darin gefunden, wie *Dalmanites conophthalmus* Beck., *Sphaerexocus minus* Beyr., *Halysites catenularius* Lin. Wenn auf diese Weise das Silur als die Unterlage des grossen mit Devonschichten erfüllten Beckens des Condroz angenommen werden muss, so kann die östlich gelegene Hervorhebung dieser Unterlage in dem Gebiete des hohen Venns wohl kaum einer anderen Formation zugerechnet werden.

Hiernach sind wesentliche Berichtigungen in den beiden Sectionen Aachen und Malmedy der geologischen Karte der Rheinprovinz und der Provinz Westfalen vorzunehmen, sobald eine neue Ausgabe derselben möglich wird. Die Abtheilung »Ardennen-Schiefer (versteinerungslose, halbkrystallinische Schiefer)« ist ganz aufzugeben. An ihre Stelle ist das Silur mit seinen drei Abtheilungen: violette und grüne Schiefer von Salm; Revin-Schichten und Venn-Quarzite zu setzen. Soweit wie das Konglomerat von Fépin mit seinen Sandsteinen und rothen und grünen Schiefern verfolgt werden kann, ist dasselbe aufzutragen und von den darüber liegenden Coblenzschichten als tiefstes Glied der Devongruppe zu trennen. Hierdurch wird ein Theil der Bemerkungen erledigt, welche ich in der Notiz über die geologische Uebersichtskarte der Rheinprovinz und der Provinz Westfalen [1866 diese Verhandl. Jahrg. XXIII. S. 181] gemacht habe und gleichzeitig das Andenken des unermüdlichen Geologen A. Dumont am besten geehrt und seinen eifrigen Nachfolgern Dewalque, Gosselet und Malaise für ihre erfolgreichen Bemühungen der thatsächlichste Dank dargebracht werden.

Professor Busch bespricht einige Experimente, durch welche er die Frage lösen wollte, wie sich der Cuirass, den ein Theil unserer Cavallerie als Schutz gegen Feindeswaffen trägt, dem Chassepotgewehr gegenüber verhält. Matte Kugeln und schwache Granatstücke werden natürlich von diesem Panzer abgehalten, und in der That sind im letzten Kriege viele Beispiele constatirt, in welchen der Cuirass das Eindringen von Kugeln gehindert hat. Die Hauptverwendung der schweren Cavallerie besteht jedoch in der Attaque in geschlossenen Schwadronen, um feindliche Massen niederzureiten und zu zersprengen. In Schlachten werden daher die Cuirassiere oft feindlichem Infanteriefeuer aus grosser Nähe ausgesetzt sein, bei welchem die Kugeln den Panzsr mit voller Kraft treffen. Ein Cuirass, welcher die aus der Nähe abgefeuerte Chassepotkugel abprallen liesse, müsste eine solche Stärke und Schwere besitzen, dass kein Mensch ihn längere Zeit tragen könnte. Die Experimente, welche mit preussischen Cuirassen angestellt wurden, haben Folgendes ergeben: Die Chassepotkugel schlägt mit grosser Kraft durch den ganzen

Cuirass und den Brustkorb hindurch. Schon bei dem Aufschlagen wird durch Umsetzen eines Theiles der Bewegung in Wärme an den Rändern der Kugel Schmelzhitze erzeugt. Einige abgeschmolzene Bleitheile prallen von dem Cuirass zurück, andere dringen mit der Kugel durch. Auch von den durch den Panzer dringenden Sprengstücken hat ein Theil die lebendige Kraft so weit verloren, dass er unschädlich auf dem Brustkorbe liegen bleibt, ein anderer Theil dringt nur oberflächlich an verschiedenen Puncten in die Haut und Muskeln, der Rest schlägt mit der Kugel durch die Wände der Rumpfhöhlen und richtet hier eben so, wie es eine Ladung Schrot oder gehacktes Blei thun würde, eine grosse Verwüstung an. Aber nicht nur die Schmelzproducte des Bleies werden als fremde Körper in die Wunde gerissen, sondern es fliegen auch Metallstücke des Panzers in den Körper. Entweder schlägt nämlich die Kugel die ganze von ihr getroffene Cuirassstelle heraus, so dass grosse, unregelmässig gezackte Metallstücke schwere perforirende Wunden verursachen, oder sie biegt das getroffene Metall in einzelnen Spangen um. Zwar scheint es, wenn man die letzteren mit einer Drahtzange wieder aufbiegt, dass kein grosser Substanzverlust vorhanden sei, aber kleine, winzige Metalltheile werden doch losgesprengt, wie man sich überzeugen kann, wenn man durch einen Cuirass auf eine Thonwand schiesst. Auf der Innenseite der Rückenplatte findet man ausser der Ausgangsöffnung der Kugel losgesprengte Bleistücke liegen, welche zwar noch die Kraft hatten, den Körper zu durchbohren, aber von der Metallplatte zurückgehalten wurden. Das Aussehen dieser Bleistücke ist ein solches, dass diejenigen, welche mit den physikalischen Vorgängen bei diesen Schüssen nicht vertraut sind, leicht auf den Verdacht kommen können, es sei ein Schuss mit einer Ladung gehackten Bleies abgegeben worden. Sehr wichtig ist endlich, dass der Cuirass Veranlassung werden kann, dass Kugeln, welche ohne ihn den Körper gar nicht mehr berührt hätten, noch schwere Wunden hervorbringen. Trifft nämlich eine Kugel unter geeignetem Winkel den Rand des Cuirasses, so kann sie und die von ihr abgeschmolzenen Sprengstücke an den eingebogenen Metallspangen abgelenkt werden, so dass die nun in einem weiten Zerstreuungskegel in den Körper geschleuderten Bleitheile eine furchtbar zerrissene Wunde verursachen. Bei umgekehrtem Einfallswinkel der Kugel müsste es freilich auch vorkommen können, dass eine Kugel in günstiger Weise für den Träger des Cuirasses abgelenkt werden könnte, so dass eine weniger gefährliche Wunde entstände. Aus der Summe der bisher mitgetheilten Beobachtungen glaubt der Vortragende aber doch den Schluss ziehen zu müseen, dass bei Infanteriefeuer aus grosser Nähe der Cuirassier nicht nur nicht geschützter, sondern gefährdeter ist, als der ungepanzerte Reiter.

Dr. Gurlt sprach über die wahrscheinliche Existenz des Rennthieres im südlichen Deutschland noch in historischer Zeit. Er nahm dabei Bezug auf den in der allgem. Sitzung vom 9. Febr. verlesenen Brief des Prof. H. Karsten an Prof. vom Rath über die jüngsten Ausgrabungen in einer Höhle im schwäbischen Jura, »Kessler's Loch«, bei Thayingen in der Nähe von Schaffhausen, sowie auf eine Notiz im »Ausland« vom 9. Febr. über denselben Gegenstand, in welcher es mit Rücksicht auf eine, einem Rennthierhorn aufgravirte, bildliche Darstellung des Rennthieres heisst, dass »das Zusammenleben des Menschen mit dem Rennthier und Mammuth in unserer Gegend nicht mehr zu läugnen ist« u. s. w. Dass Letzteres der Fall gewesen, hielt Redner für sehr wenig wahrscheinlich, doch dass das Rennthier noch zu Caesar's Zeit in Germanien gelebt habe, dafür führte er zwei Stellen aus dessen Commentaren über den gallischen Krieg an, die das als sehr wahrscheinlich erscheinen lassen. Im Comm. VI. Cap. XXVI heisst es nämlich bei Beschreibung eines hirschartigen, in der Hercyna silva lebenden Thieres: *eadem est feminae marisque natura, eadem forma magnitudoque cornuum*, was nur auf das Rennthier gedeutet werden kann, da bei diesem, allein von allen Hirschen, auch das Weibchen ein Geweih trägt. Ferner heisst es von den Germanen im Cap. XXI, dass sie sich zur Bekleidung kleiner Decken von Rennthierfellen bedienten: *parvis renonum tegimentis utuntur*, wodurch die Existenz dieses Thieres in Germanien zu Cäsar's Zeit bewiesen erscheint.

Derselbe legte ferner zwei kleine Abhandlungen des schwedischen Staats-Geologen Edvard Erdmann vor. Die Eine betrifft den Fund von noch wohl erhaltenen Farrenkraut-Blättern, mit Zellgewebe und Chlorophyllkörnern, aus dem Brandschiefer unter einem Kohlenflötze des Lias im Schacht VI bei Billesholm in Schonen, die Andere einen Graptolithen in silurischem Schiefer, welcher durch einen Schwefelkiesknollen hindurchgeht, der sich aber erst später gebildet haben kann, wofür der gute Erhaltungszustand der zarten Seefeder spricht.

Dr. Gurlt zeigte endlich noch die verdienstliche und populäre Arbeit des Hrn. Consul J. W. Smitt zu Stockholm über Scandinaviens essbare und giftige Schwämme, illustrirt durch eine grosse colorirte Tafel vor, welche den Zweck hat, ihre Kenntniss in den Volksschulen Schwedens zu verbreiten, und zu allgemeinerer Verwendung derselben, als ausgezeichnetes und schmackhaftes Nahrungsmittel, durch Belehrung Anlass zu geben.

Prof. Andrä machte zu der Mittheilung des Herrn Dr. Gurlt

über die eigenthümliche Erhaltungsweise von Liaspflanzen, die Bemerkung, dass er im Jahre 1851 bei einem Besuche von Steierdorf in der banater Militärgrenze, wo ein Bergbau auf Liaskohlen umgeht, in den diese begleitenden Schiefern die Pflanzenreste oft nur gebräunt angetroffen habe, und dass beim Zerschlagen solcher Gesteine die Blatt- und Stengeltheile wie Spreu davonflogen.

Dr. A. von Lasaulx spricht über die Zusammensetzung der neuen Mineralspecies, des Ardennits, wie dieselbe sich durch seine und besonders durch fortgesetzte Untersuchungen des Herrn Dr. Bettendorff grösstentheils in Uebereinstimmung mit den schon früher mitgetheilten Analysen ergeben kat. Im Hefte der Comptes rendus vom 4. August 1873 theilt Herr Pisani in Paris eine neue Analyse des Ardennit mit, worin er zwar im allgemeinen die Resultate unserer Analysen im Gegensatze zu der früher von ihm mitgetheilten Analyse bestätigt, aber anstatt eines Gehaltes von 9,10% VO_5, wie wir ihn gefunden haben, angibt das Mineral enthalte nur 3,12% VO_5 dagegen 6,35% AsO_5. Auf Grund dieses Ergebnisses seiner Analyse glaubt er sich berechtigt, die Richtigkeit unserer Analysen anzuzweifeln und dieselben einer scharfen Kritik zu unterwerfen, deren Ton, abgesehn von faktischen Unrichtigkeiten, um so weniger gerechtfertigt erscheint, als Pisani nicht einmal angibt, in welcher Weise er seine Analyse ausgeführt hat, uns dagegen die bis in's Einzelne mitgetheilten Schwierigkeiten der quantitativen Bestimmung des Vanadin, die ihm selbst, wie er gesteht, unbekannt ist, unbegreiflicher Weise zum Vorwurfe macht. Die aus dem Ergebnisse seiner Analyse hergeleitete Berechtigung, die Priorität des Namens Ardennit noch einmal zu Gunsten der von ihm später vorgeschlagenen Benennung Dewalquit in Anspruch zu nehmen, erscheint an und für sich schon hinfällig, da das Ergebniss seiner Analyse: 9,47% $As\,O_5 + V\,O_5$ gegenüber unsern 9,10% $V\,O_5$ keineswegs eine andere Constitution für den Ardennit ergibt, als sie von uns bereits erkannt wurde. Der wirkliche Sachverhalt und die merkwürdige Eigenthümlichkeit des Ardennit blieb ihm gerade desshalb unbekannt, weil er unsere Analyse einfach anzweifelte, anstatt sie zu prüfen; obgleich er schon aus dem genau angegebenen Gange unserer Methode hätte erkennen müssen, dass uns ein so einfach zu bestimmender Körper, wie das Arsen, nicht wohl entgangen sein konnte. Die Schwefelwasserstofffällung, die wir ausdrücklich anführen, hätte uns das Arsen unmittelbar ergeben müssen. Durch seine Angaben haben wir uns aber veranlasst gefunden, eine nochmalige Prüfung der verschiedenen uns zu Gebote stehenden Ardennite vorzunehmen, deren Resultat im Allgemeinen folgendes ist. Für das Mineral, welches uns zu unsern ersten Analysen diente und welches eine tiefbraune, fast schwarzbraune Farbe hat, ergab sich

die vollkommene Richtigkeit der von uns mitgetheilten Analysen, es ist darin auch nicht die Spur As O_5 vorhanden. Allein verschiedene, auch schon an ihrer verschiedenen Farbe erkennbare Varietäten verhalten sich nicht gleich. Eine weit heller, gelbbraun gefärbte Varietät des Ardennit ergab fast genau die Zusammensetzung, wie sie Pisani mittheilt. Bei 1,0402 Gr. angewandter Substanz fanden wir hier auch einen etwas geringeren Gehalt an Kieselsäure = 28,82°/₀ entsprechend dem von Pisani angegebenen: 28,40°/₀. Der Arsengehalt beträgt hier: 6,64°/₀ As O_5. Auch das spec. Gewicht dieses Ardennits ist etwas höher, als das der dunkleren Varietät: unter besonders günstigen Verhältnissen — 4 Gr. Ardennit in einem 3 Kubikcm. haltenden Pyknometer gewogen — ergab sich: 3,662. Pisani theilt keine Bestimmung des specif. Gew. mit. Eine dunklere Varietät, der Farbe nach zwischen dieser letztgenannten und der früheren in der Mitte stehend, ergab bei angewandter Substanz: 1,0 Gr. durch Fällung mit Schwefelwasserstoff und spätere Bestimmung als arseniksaure Ammoniak-Magnesia: 2,982°/₀ As O_5, in Uebereinstimmung mit einer durch Glühen im abgewogenen Glasrohre erhaltenen Menge von 1,8°/₀ As entsprechend: 2,76°/₀ As O_5. Sonach liegt der Grund für die abweichenden Resultate der Analysen nicht, wie dieses Pisani voreilig zu schliessen für gut fand, in der Unrichtigkeit unserer Zahlen, sondern in dem Umstande, dass im Ardennit As O_5 und V O_5 sich gegenseitig in wechselnden Verhältnissen vertreten. Unter den verschiedenen Ardenniten dürften zweifelsohne auch solche gefunden werden, die gar kein Vanadin enthalten, wie unser erstes Mineral kein As O_5 besitzt. Die Phosphorsäure, deren allerdings nur spurenhaftes Vorhandensein unsere Analysen ergaben und deren Anwesenheit inzwischen auch durch das Vorkommen von Apatit in mehreren der vorliegenden Stücke ausgedrückt gefunden wurde, mag vielleicht in ähnlicher Weise in noch andern Varietäten von Ardennit vicariirend für As O_5 und V O_5 sich nachweisen lassen. Ausführlichere Mittheilungen über die weiteren Bestimmungen von As O_5 und V O_5 in verschiedenem, durch die Farbe abweichend sich verhaltendem Materiale werden in der demnächst in Poggendorff's Annalen erscheinenden Abhandlung hierüber noch veröffentlicht werden, worauf hiermit verwiesen werden soll.

Der Vortragende berichtet ferner über eine von ihm demnächst im Neuen Jahrbuche erscheinende Arbeit über sog. Hemithrène und einige andere Gesteine des Granit-Gneissplateaus des Departement Puy de Dôme. Der grosse Reichthum verschiedener Gesteine, die gangförmig in dem Granit und Gneiss des centralen Frankreich auftreten, hatte die Aufmerksamkeit des Vortragenden bei seinem ersten Besuche, der vorzüglich den jüngeren vulkanischen Gesteinen galt, auch schon in Anspruch

genommen. Da ein erneuerter Besuch, der zu einer umfassenden Darstellung nothwendig wäre, in unbestimmte Ferne gerückt scheint, so werden diese Beobachtungen nunmehr als Skizzen gewissermassen veröffentlicht. Unter diesen Gesteinen erscheint zunächst mehrfach sog. Hemithrène aufgeführt. Nach Naumann und Zirkel sollen dieses hornblendehaltige Kalksteine sein. Aber diese Angaben entsprechen nicht der Meinung, die Brongniart, der diesen Namen schuf, damit ausdrückte. Er fügt in seiner Klassification den Hemithren zwischen Amphibolit und Diorit ein und sagt, es umfasse derselbe viele der von deutschen Geologen als Grünsteine aufgeführten Felsarten, die aber einen bedeutenden Gehalt an kohlensaurem Kalke besitzen. Auch Delesse hält diesen Begriff fest, indem er angibt, dass sein Kersanton, der ebenfalls Carbonate enthalte, von Brongniart für Hemithren angesehen werde. Die unter diesem Namen geführten Gesteine von verschiedenen Punkten des Dept. Puy de Dôme enthalten zwar kohlensauren Kalk z. Th. aber in sehr geringer Menge und kaum in einem Falle über 10%. Die genaue chemische und mikroskopische Untersuchung ergab, dass dieselben ganz verschiedene petrographische Ausbildung besitzen. Es sind zum Theil Eurite, mit Glimmer und Hornblende, zum Theil Kersantonähnliche oder auch dioritische Gesteine. Der Name Hemithrèn, basirt auf einem Gehalte an meist secundär in den Gesteinen gebildetem kohlensaurem Kalk, der in den verschiedensten derselben sich findet, muss aus der Petrographie gänzlich verschwinden. Für andere Ganggesteine sind vorzüglich zwei Gebiete in diesem Departement bemerkenswerth, die Umgegend des Lac d'Aydat und das Plateau von Berzet und St. Genès-Champanelle. Im erstgenannten Distrikte ragt um den Ort Verneuge eine Granitinsel aus den rings ihn bedeckenden vulkanischen Massen hervor. In diesem Granite erscheinen vollkommene Gangzüge mit übereinstimmendem Streichen vorherrschend hornblendehaltiger Gesteine, darunter auch ächte Diorite. An den Ufern des Lac d'Aydat selbst, die im Süden von Granit gebildet werden, der hier zu einem weiten Plateau sich fortsetzt, treten Gesteine in Gängen auf, die zum Theil vollkommene Hornblendegesteine sind, zum Theil Anorthit-Hornblendegesteine, den Corsiten ähnlich, mit denen sie auch stellenweise eine radiale Gruppirung der oft über zollgrossen Hornblendeprismen gemein haben, die eine sphärische Struktur bewirkt. Der Anorthit, grünlich weiss, etwas fettglänzend, wurde gesondert analysirt und als solcher erkannt. Die Ganggesteine des Plateaus von Berzet sind in gleicher Weise petrographisch bemerkenswerth. Den grossen Reichthum der hier den Granit durchdringenden Gänge kann man gut erkennen, wenn man über das Plateau von St. Genes-Champanelle über die Domäne Redon und der neuen tiefe Einschnitte bewirkenden Strasse folgend nach Ceyrat hinabgeht. Zahlreiche Gänge von Quarz, von dichtem kleinkörnigem

Granit oder porphyrartigem Granit mit grossen Orthoklaskrystallen erscheinen hier. Mitten im Dorfe Berzet tritt ein Gang eines schönen Pegmatites zu Tage, grosse Feldspathparthien, in denen Quarz gesetzmässig eingelagert erscheint, wie bei den Schriftgraniten, mit grossen Anhäufungen silberweissen Glimmers, oder diesen anscheinend vertretend, Turmalin. In der Nähe auf der Strasse nach Thede zu erscheinen Gesteine, die durchaus als feinkörnige, glimmerreiche Minette gelten können, schwarz, etwas röthlich gefärbt, im Gemenge nur die winzigen glänzenden Glimmerblättchen hervortretend. Ein anderes hier auftretendes Gestein ist ein Hornblendegestein, fast nur ein dichtes schwarzes Gemenge kleiner Hornblendekrystalle mit wenig Feldspath und Quarz, in dem porphyrartige Ausscheidungen einzelner grösserer Hornblendekrystalle oder Aggregate von Krystallen inne liegen. Ein eigenthümliches Gestein erscheint nahe bei Berzet, auf den ersten Anblick dicht, fast hornsteinähnlich aussehend, jedoch lassen sich schon mit der Loupe kleine, aber scharf ausgebildete Kryställchen von Granat erkennen. Das Gestein ist ein sehr feinkörniges Gemenge von Quarz, Feldspath und Granat mit wenig Hornblende und einem chloritischen Mineral. Diese letztern erscheinen in den Parthien, wo der Granat zurücktritt, und dadurch erhält das Gestein ein streifiges Aussehen, braunroth gefärbte granatreiche Lagen wechseln mit schön grüngefärbten hornblende- und chlorithaltigen Streifen. Durch den sehr bedeutenden Gehalt an Granat ergibt die Analyse für das Gestein eine sehr basische Zusammensetzung von nur 46,72% SiO_2. Der Granat hat wohl die gewöhnliche Zusammensetzung eines manganhaltigen Thonerdekalkeisengranates. Granat gehörte bis jetzt zu den seltensten Mineralien des Departements, hier ist er gesteinsbildend vorhanden. Ausser den Ganggesteinen der beiden angeführten Distrikte erscheinen noch Felsitporphyre in grosser Verbreitung, an manchen Punkten ausserordentlich mächtige Gänge bildend. Die eigenthümliche Entwicklung der Gneisszone, die westlich der Kette der Puy's an den Granit grenzt, welche durch conform eingelagerte Kalke und Serpentine, durch Lagergänge von solchen Gesteinen, die man als Hemithrène ansah und wie sie im vorhergehenden besprochen wurden, die den überlagernden Schichten der Kohlenformation unterliegen, im allgemeinen an die Zusammensetzung der laurentischen Formation in Canada und Bayern erinnert, lässt die begründete Vermuthung aussprechen, dass diese laurentische Formation auch im centralen Frankreich in grosser Erstreckung vorhanden sein dürfte. Das Auffinden von Eozoon canadense in den Kalken und Serpentinen dieser Gneisszone ist nicht unwahrscheinlich. Jedenfalls aber ist eine genauere Erforschung des französischen Gneissgranitplateaus, welches von der Rhone östlich bis westlich zu der oberen Vienne reicht und

südlich noch die Berge der Margaride und der Cevennen umfasst, durchaus wünschenswerth.

Generalarzt Dr. Mohnike machte einige Mittheilungen über die Stimme der Crocodile, namentlich die von *Crocodilus biporcatus* Cuvier, der auf den indischen Inseln gemeinsten und in ihren Flüssen und Flussmündungen sehr häufig vorkommenden Art dieser Saurier-Gruppe, welche er, bei seinem langjährigen Aufenthalte daselbst, vielfältige Gelegenheit gehabt hat, sowohl lebend zu beobachten als todt zu untersuchen. Seitdem Herodot, dessen Mittheilungen über das Nil-Crocodil, Euterpe 28—30, im Allgemeinen so richtig und mit der Wirklichkeit übereinstimmend sind, die irrige aber verzeihliche Bemerkung gemacht hatte, dass dieses Thier keine Zunge besitze, war die Meinung, dasselbe sei zugleich auch stimmlos, verbreitet gewesen. Diese Ansicht hatte sich während des Alterthumes und bis in eine verhältnissmässig neuere Zeit erhalten. Erst nachdem die Alligatoren des tropischen America näher bekannt geworden waren, fand die Meinung, dass die Crocodile der Stimme beraubt seien, in so fern eine Widerlegung, als in Reisebeschreibungen, bei Erwähnung der americanischen Arten dieser Gruppe, nicht selten ihres Schreiens gedacht wurde. Bosc z. B., in seinen Mittheilungen über Carolina, nennt dasselbe »erschrecklich«, »un tintamare effroyable.« A. von Humboldt bemerkt, dass er häufig die Stimme von jugendlichen, niemals aber von ausgewachsenen Alligatoren vernommen habe. Die betreffende Stelle in seinem Memoire sur la respiration des Crocodiles — Recueil d'observations de zoologie T. I. p. 256 lautet: »Ils jetèrent des cris perçans quand je leur touchai la quene; le cri du Crocodile est fréquent et ressemble à celui du chat. Au contraire, le rugissement du Crocodile adulte doit être très rare, car ayant récu pendant plusieurs années ou, en couchant à l'air libre sur les bords de l'Orénoque, nous avons été presque toutes les nuits entourés de Crocodiles, nous n'avons jamais entendu la voix de ces Sauriens à taille gigantesque.« Mit demjenigen, was Humboldt und Bonpland bei den Alligatoren des tropischen America hinsichtlich ihrer Stimme beobachteten, stimmen die von Herrn M. an *Crocodilus biporcatus* auf den indischen Inseln gemachten Erfahrungen vollkommen überein. Bei letztgenannter Art haben die jungen und unausgewachsenen Individuen nämlich eine deutliche, articulirte, in einer Art von Blöken bestehende Stimme, welche sie sowohl von selbst, als noch mehr, wenn sie gereizt sind, hören lassen. Jedesmal wenn Herr M. ein Crocodil mit dem Stocke berührte, erscholl das eigenthümliche Blöken desselben. Es waren dieses Individuen von 5—10 Fuss Länge. Dagegen hat Herr M. sich häufig davon überzeugt, dass alte und vollkommen ausgewachsene Individuen von 20—25 Fuss Länge völlig stimmlos

sind. Sie gaben nämlich, selbst wenn sie im höchsten Grade gereizt, ja sogar während sie von den Eingeborenen zu Tode gemartert wurden, auch nicht den geringsten Laut von sich. Nach den Beobachtungen von Herrn M. wird diese Stimmlosigkeit der ausgewachsenen Crocodile durch eine eigenthümliche Veränderung bedingt, welcher die Zunge sowie die Knorpel und Bänder des Kehlkopfes bei diesen Thieren mit zunehmendem Alter und Wachsthume unterliegen. Der Kopf junger Crocodile ist noch etwas mehr als noch einmal so lang als breit; bei ausgewachsenen aber verhält sich seine Länge zu seiner Breite nur noch wie anderthalb zu eins. In demselben Maasse aber als ihr Kopf an Breite zunimmt, wird der von der breiten und flachen, an ihrem Rande mit den Aesten des Unterkiefers verwachsenen Zunge gebildete Boden der Mundhöhle starrer, fester und unbeweglicher. Denn, während bei jugendlichen, unausgewachsenen Individuen die allenthalben mit dem Unterkiefer verwachsene Zunge zwar selbst unbeweglich ist, kann bei ihnen doch der ganze Boden der Mundhöhle, welche aus der Zunge, dem unter ihr gelegenen Zellgewebe, einer dem Platysma myoides der Säugethiere analogen, dünnen Ausbreitung von Muskelfasern sowie der mit Schuppen bedeckten Epidermis besteht, etwas, wenngleich nur in mässigem Grade, erhoben und gesenkt werden. Mit dem Wachsthume des Crocodiles aber geht die Beweglichkeit dieser Theile, welche, wie beschränkt sie auch sein möge, doch die Articulation der Stimme bedingt, mehr und mehr verloren, so dass sie bei ausgewachsenen nicht mehr besteht. Ein ähnliches, mit dem Alter allmählig zunehmendes Starrer-, Fester- und Unbeweglicherwerden wie bei den genannten Theilen, findet auch mit Beziehung auf jene eigenthümliche, mit den Hörnern des Zungenbeines verbundene und in den hinteren Theil der Zunge übergehende Knorpelscheibe, welche bei den Crocodilen die Epiglottis der Säugethiere vertritt, so wie bei den Knorpeln und Bändern des Kehlkopfes, die Stimmbänder nicht ausgenommen, statt. Dem Umstande, dass sämmtliche hier genannten Theile bei alten und ausgewachsenen Crocodilen in einer sehr eigenthümlichen Weise viel starrer, fester und unbeweglicher sind als bei jugendlichen, schreibt M. die von ihm bei *Crocodilus biporcatus*, von Humboldt und Bonpland aber bei den Alligatoren des tropischen Amerika, namentlich bei *Alligator sclerops* und *A. lucius* beobachtete Erscheinung zu, dass die letzteren eine articulirte, deutlich vernehmbare und selbst weitschallende Stimme besitzen, die ersteren, nämlich die alten und ausgewachsenen, aber stimmlos sind.

Allgemeine Sitzung am 2. März 1874.

In dieser Sitzung, zu der auch Damen und Gäste eingeladen waren, wurden folgende wissenschaftliche Vorträge gehalten:

Prof. Andrä hielt einen Vortrag über den Ursprung der Steinkohlen und besprach insbesondere die Pflanzen, welche wesentlich zu ihrer Bildung beigetragen haben. Zunächst wurden die Farn (*Filices*) erwähnt, deren Mitwirkung allerdings nachweisbar nur für einzelne Localitäten erheblich ist, deren Reste aber in allen Kohlenlagern in grösster Verbreitung vorkommen und die dadurch eine hervorragende Bedeutung erlangen, dass namentlich in ihren Baumformen der tropische Charakter der Wälder der Steinkohlenzeit zum Ausdruck kommt. Im Anschluss hieran wurden als die wichtigsten Steinkohlenbildner die Calamiten, Lepidodendern, Sigillarien und Stigmarien, sämmtlich untergegangene Land- und Sumpfpflanzengeschlechter darstellend, namhaft gemacht, deren Stämme, wie z. B. nach Prof. Göppert die der Sigillarien in Schlesien, bisweilen ganze Kohlenschichten fast allein hervorgerufen haben. Aus der Schilderung und Erläuterung an Abbildungen der bezeichnendsten Eigenthümlichkeiten der genannten Vegetabilien und ihrer Verwandtschaftsverhältnisse zur Flora der Gegenwart ging hervor, dass sie blüthen- und samenlosen Pflanzen im eigentlichen Sinne des Wortes oder, wissenschaftlich bestimmter ausgedrückt, Gefässkryptogamen angehörten. Ausser diesen wurden in den Kohlen durch die mikroskopische Untersuchung noch die Ueberreste von Nadelhölzern oft in grosser Menge nachgewiesen, und ist aus verschiedenen Gründen anzunehmen, dass auch zahlreiche krautartige Gewächse, jedoch wesentlich den vorher erwähnten kryptogamischen Typen entsprechend, ihren Beitrag dazu geliefert haben. Damit ward aber der Hauptsache nach die Betrachtung des Materials der Kohlenbildung erschöpft und liess erkennen, dass die damalige Pflanzenwelt eine höchst einförmige, aus wenigen Formen zusammengesetzte gewesen sein müsse, welcher der Blüthenschmuck, wie er sich in der Gegenwart mit so wunderbarem Reichthum entfaltet findet, gänzlich fremd war. Aus der Gleichartigkeit der Steinkohlenflora, welche man selbst in den von einander entferntesten Ablagerungen der verschiedenen Welttheile, ja bis über 80° nördlicher Breite hinaus, beobachtet hat, wurde auf ein in jener Zeitperiode über die ganze Erde gleichmässig herrschendes feuchtwarmes Klima geschlossen. Die Art und Weise, wie die Steinkohlen aus den Pflanzen hervorgegangen sind, konnte nur noch kurz berührt werden. Redner sprach sich für die unter den Autoritäten der Wissenschaft geltende Ansicht aus, dass ihre

Entstehung wesentlich nach Art der Torfbildungen der Jetztwelt sich vollzogen habe.

Prof. Rühle erörterte das Wesen der Hysterie. Als eine Krankheit des gesammten Nervensystems verändert sie die Functionen aller Abtheilungen desselben. Das Nervensystem besteht aus Central-Apparaten, dem Gehirn und Rückenmark, und Leitungssträngen, welche diese mit der Peripherie und Aussenwelt verbinden. Die einen dieser Stränge leiten von der Peripherie nach dem Centrum sensible oder Empfindungsnerven, incl. Sinnesnerven, die anderen von dem Centrum nach Aussen, und zwar zu den Bewegungsorganen, Muskeln. Das Centrum empfängt Eindrücke, empfindet und erregt Bewegung. Die Vorgänge im Centrum selbst entsprechen einmal der zugeleiteten Empfindung, aus denen Gefühl und Vorstellung entstehen, und dem Denken und Wollen, aus denen wieder die Bewegung erregt wird. Dem weiblichen Nervensystem entspricht ein gewisses Uebergewicht der zuleitenden und demgemäss der Gefühlsseite über die Denk- und Willenssphäre und davon abhängige Bewegung. Innerhalb dieses natürlichen Uebergewichts muss aber zur gesunden Functionirung des Nervensystems Gleichheit und Ausgleichung in den verschiedenen Gebieten desselben vorhanden sein. Das hysterische Kranksein besteht zunächst in dem krankhaften Uebergewicht der Zuleitung und davon abhängigem Gefühls- und Vorstellungsleben; hieraus resultirt eine Verminderung der Denk- und Willensfunction und der motorischen Energie. Die Erscheinungen der Hysterie äussern sich also in abnorm gesteigerten Gefühlswahrnehmungen, Empfindungen und Vorstellungen und verminderter Willensenergie und Bewegungsdauer. Es gibt aber noch einen Weg, auf welchem Empfindung in Bewegung übergeführt wird, den wir Reflex nennen, welcher mit Ausschluss des Bewusstseins unwillkürlich vorgeht. Diese Reflexe können bis zu einem gewissen Grade durch den Willen gehemmt werden. Es werden also ausser jenen Gleichgewichtsstörungen in der Hysterie auch vermehrte Reflexe, unwillkürliche Bewegungen eine häufige Erscheinung sein, ja, diese, mit dem Namen „Krampf" bezeichneten Reflexe sind gerade das Charakteristische an ihr. Alle Ueberreizungen der Leitungsbahnen erzeugen aber Erschöpfung, und so kommen neben den gesteigerten Empfindungen (Schmerzen) die Empfindungslosigkeit, neben den Krämpfen auch Lähmungen in der Hysterie vor; Lähmungen der Stimme (Stimmlosigkeit) und der Glieder, besonders der Beine, sind die gewöhnlichen Formen. Plöltzlicher Wechsel in allen diesen mannigfachen und contrastirenden Störungen ist ein fernerer Charakter der Hysterie, und eben daraus begreift es sich, dass denselben keine nachweisbaren, bleibenden Veränderungen im Gewebe der Nerven zu Grunde liegen. Es folgt aber daraus, dass

alle plötzlichen, als Heilung erscheinenden Veränderungen lange bestandener Störungen, z. B. Sprachlähmung oder Lähmung der Beine, niemals als directe Wirkungen angewandter Mittel oder als Wundererscheinungen proclamirt werden dürfen. Alles, was die Empfindungssphäre reizt und dauernd reizbarer macht, muss als Ursache zur Hysterie angesehen werden, alles, was eine solche vermeidet und die Hebung der Willensenergie und Bewegung bewirkt, muss dazu dienen, ihr Zustandekommen zu erschweren oder zu verhindern. Hierauf beruhen die Grundsätze der Behandlung, die eben sowohl in der Sphäre der Erziehung und des Beispiels als der medicinischen Behandlung zur allgemeinen Erkräftigung der körperlichen Ernährung durchzuführen sind.

Prof. Hanstein sprach über die Kartoffel. Nach kurzer Erörterung der Bedeutung des Kartoffelknollens als Nährstoffbehälters für die zu erzeugenden Brutpflanzen ging er auf die wichtigsten Momente der Einführungs- und Verbreitungsgeschichte dieser Nutzpflanze ein, indem er zunächst hervorhob, dass nicht Francis Drake (1586), sondern Walter Raleigh (1584) die Kartoffel zuerst aus Nordamerica nach Irland gebracht habe, dieselbe aber schon 20 Jahre früher nach Spanien und Italien gekommen sei, und zwar direct aus ihrem Vaterlande, Peru und Chili. In Nordamerica ist diese Pflanze nicht heimisch, wurde aber in den genannten Ländern bei ihrer Entdeckung durch die Europäer schon cultivirt. Die ersten Nachrichten über ihre Einführung in Deutschland sind von l'Ecluse und den Gebrüdern Bauhin gegen Ende des 16. Jahrhunderts mitgetheilt. Aber während allmählich alle Völker Europas mit diesem so werthvollen Erzeugniss der neuen Welt bekannt wurden, blieb doch ihr Anbau nur vereinzelt, und erst am Ende des 18. Jahrhunderts wird sie auf Veranlassung von Hungersnöthen und Theurungen das Gemeingut des Volkes. Der Vortragende hob einzelne Züge des allmählichen, oft künstlich erzwungenen Fortschreitens der Kartoffelcultur hervor, wie sie z. B. in Berlin zuerst für das städtische Krankenhaus, die sogenannte Charité, auf Befehl Friedrich Wilhelms I. gezogen, in Frankreich wesentlich erst durch den von Louis XVI. unterstützten Apotheker Parmentier verbreitet wurde. Derselbe erwähnte darauf der Gefahr, die dieser nun zur unentbehrlichen Ernährerin des Volkes gewordenen Pflanze seit Mitte dieses Jahrhunderts drohe, und setzte das Wesen der Kartoffelkrankheit und die Lebensgeschichte des kleinen Schimmelpilzes, der diese veranlasst, kurz auseinander. Endlich wies er auf die nächsten Verwandten der Kartoffel hin, welche meist starke Gifte enthalten, wie z. B. die Gattungen *Datura* (Stechapfel), *Hyoscyamus* (Bilsenkraut), *Atropa* (Tollkirsche) u. a., und schloss mit der Erwähnung derjenigen knollentragenden Pflanzenarten, die zu gleichen

Zwecken in anderen, meist den wärmeren Gegenden angebaut, eigenthümlicher Weise alle auch entweder selbst ausser dem Nährstoff zugleich Gifte enthalten, oder unter ihren nächsten Verwandten Giftpflanzen haben, wie die *Dioscoraea alata* (Yamswurzel), die *Ipomoea Batatas* (Batate), die *Calocasia esculenta* (Tarru) und die *Jatropha Manihot* (Mandiocca).

Prof. Kekulé sprach sodann über das künstliche Alizarin, dessen Entdeckung auch weiteren Kreisen von Interesse sein dürfte, weil sie in schlagendster Weise den Beweis geführt, dass die Lösung eines rein wissenschaftlichen Problems im Verlauf weniger Jahre einen neuen und grossartigen Industriezweig hervorrufen kann. Der Vortragende gibt zunächst eine kurze Geschichte des Krapp, der schon seit den ältesten Zeiten seines Gehaltes an Alizarin wegen zum Färben und namentlich zum Rothfärben verwendet worden ist; er erwähnt, dass den zuverlässigsten Nachrichten zu Folge die jährliche Production an Krapp einen Werth von 15 bis 20 Millionen Thaler repräsentirt und dass etwa 3- bis 400,000 Morgen Landes durch Bau von Krapp in Anspruch genommen werden. Der rothe Farbstoff des Krapps, das Alizarin, ist von den Chemikern vielfach untersucht worden, aber erst 1866 stellte Strecker die chemische Formel des Alizarins fest und sprach die Vermuthung aus, es stehe zu einem im Steinkohlentheer in geringer Menge enthaltenen festen Kohlenwasserstoff, dem Anthracen, in näherer Beziehung. Gelegentlich seiner schönen Untersuchungen über das Chloranil und die Chinone wurde dann Graebe zu der Ansicht geführt, das Alizarin sei ein dem Chinon ähnlicher Körper; es gelang ihm, das Alizarin durch Erhitzen mit Zinkstaub in Anthracen umzuwandeln und so die von Strecker schon ausgesprochene Vermuthung thatsächlich zu begründen. Das weitere Problem, den bisher nur von der Natur durch Pflanzenthätigkeit bereiteten Farbstoff künstlich auf chemischem Wege aus dem Anthracen zu erzeugen, fand bald nachher durch Graebe und Liebermann seine Lösung. Da man hoffen durfte, die zunächst zu rein wissenschaftlichen Zwecken im chemischen Laboratorium zur Anwendung gebrachten Methoden würden sich in den Grossbetrieb der chemischen Technik übertragen lassen, hielt man es für geeignet, die Methode zur künslichen Darstellung von Alizarin aus Anthracen durch ein Patent zu sichern (18. Novbr. 1868). Zwei wesentliche Schwierigkeiten, die sich der Einführung des Verfahrens in die Praxis zu widersetzen schienen, wurden bald gehoben. Das Anthracen war bislang nur selten und stets in kleiner Menge dargestellt worden, es war in den wenigsten chemischen Sammlungen vertreten und ist nur in sehr geringer Menge, zu etwa $^1/_2$ pCt., im rohen Steinkohlentheer enthalten: sobald es ein Gegenstand der Nachfrage geworden war, fand die Technik

geeignete Methoden zu seiner Darstellung, und die Berechnung ergab, dass in den jährlich producirten etwa 5 Millionen Centner Steinkohlentheer ein mehr als genügender Vorrath von Anthracen enthalten ist. Andrerseits hatten die ersten Vorschriften zur Darstellung des künstlichen Alizarins Brom in Anwendung gebracht, einen Körper von beschränktem Vorkommen und hohem Preise; da zeigten die Farbfabricanten Meister, Lucius und Brüning in Höchst durch eine am 15. Mai 1869 gerichtlich deponirte Methode, dass das theure Brom, mit Vortheil sogar für den technischen Betrieb, durch die billige Schwefelsäure ersetzt werden kann. Dadurch wurde, für Deutschland wenigstens, die Fabrication des künstlichen Alizarins vom Zwange des Patentes befreit, während sie in Frankreich und England durch Patente geschützt ist. Ausser dem Patentinhaber der badischen Anilin- und Sodafabrik in Ludwigshafen, und der schon genannten Höchster Firma beschäftigten sich bald auch Gebr. Gessert in Elberfeld, jetzt Actien-Gesellschaft für chemische Industrie, und F. Bayer und Comp. in Barmen mit der Fabrication von künstlichem Alizarin, und es schlossen sich rasch weitere Fabricanten an. Der technische Betrieb hatte im Jahre 1870 begonnen. Im Jahre 1873 sind zusammen etwa 900,000 Kilo einer 10procentigen Alizarinpâte producirt worden (von der Höchster Firma allein 520,000 Kilo) im Werthe von 3 Millionen Thaler. In letzter Zeit haben sich alle Fabriken vergrössert, das Etablissement in Ludwigshafen in besonders hervorragender Weise, weitere Fabriken sind neu entstanden. Im Augenblick beträgt die monatliche Gesammt-Production etwa 200,000 Kilo im Werthe von 600,000 Thlr.; schon jetzt wird also ein Drittel des Krapp durch künstliches Alizarin ersetzt. Für das Jahr 1874 dürfte der Werth des künstlich producirten Alizarins die Summe von 6 bis 7 Millionen jedenfalls erreichen; im folgenden Jahre wird sie voraussichtlich auf 10 bis 12 Millionen steigen, und man nimmt an, dass spätestens im Jahre 1876 das künstlich fabricirte Alizarin für die Bedürfnisse der Färberei und Druckerei ausreichen wird. Dann wird also alles Alizarin, welches vor wenigen Jahren noch sämmtlich der Krapppflanze entnommen wurde, künstlich aus Steinkohlentheer dargestellt werden, und alles Areal, welches jetzt durch Cultur von Krapp in Anspruch genommen wird, ist für andere landwirthschaftliche Zwecke verwendbar. (Zahlreiche Präparate, die den ganzen Process der künstlichen Alizarinfabrication rläutern, und zahlreiche, sowohl mit natürlichem als mit künstlichem Alizarin hergestellte Farb- und Druckmuster dienen als Ergänzung des Vortrags.)

Chemische Section.

Sitzung vom 7. März 1874.

Vorsitzender: Prof. Kekulé.

Anwesend: 11 Mitglieder.

Prof. Kekulé berichtet zunächst über die Resultate, welche Herr W. Spring aus Lüttich bei einer Untersuchung über die Constitution der Sauerstoffsäuren des Schwefels bis jetzt gewonnen hat. Die Untersuchung ist im chemischen Institut ausgeführt und die wesentlichsten Resultate sind bereits der Belgischen Academie in drei verschiedenen Abhandlungen mitgetheilt worden [1]).

In diesen Abhandlungen bespricht Herr Spring zunächst die Ansichten, die man sich über die Constitution der Sauerstoffsäuren des Schwefels bisher gebildet hatte. Er erwähnt, dass die Gerhardt'sche Typentheorie zunächst in der Schwefelsäure das Radikal SO_2 annahm und dass sie, bei der weiteren Ausbildung, die ihr durch Odling und den Vortragenden zu Theil wurde, auch die unterschweflige Säure und die schweflige Säure als Verbindungen desselben Radikals ansah, indem sie die erstere dem gemischten Typus: $H_2O + H_2S$, die zweite dem gemischten Typus $H_2O + H_2$ zuzählte. Er erinnert dann an die von dem Vortragenden in Gemeinschaft mit Linnemann vor Jahren mitgetheilte Tabelle, in welcher alle Sauerstoffsäuren des Schwefels als Verbindungen dieses Radikals SO_2 aufgefasst werden. Von der Constitution dieses Radikals, also von der Anordnung der Sauerstoff- und Schwefelatome in den Säuren des Schwefels gab man sich damals noch keine Rechenschaft. Erst später schloss der Vortragende aus der Reducirbarkeit der organischen Sulfonsäuren zu Sulfhydraten, dass in den Sulfonsäuren das Schwefelatom an den Kohlenstoff der organischen Gruppe gebunden sei und dass demnach der Schwefelsäure die folgende Constitution zukomme:

$$H—O—S—O—O—O—H.$$

Aus der von Strecker beobachteten Bildungsweise der Sulfonsäuren aus schwefligsauren Salzen konnte dann für diese die folgende Structur erschlossen werden.

$$M—S—O—O—O—M.$$

Diese Auffasung wurde dann von Mendeljeff verallgemeinert, der bekanntlich alle Sauerstoffsäuren des Schwefels als unorganische Sulfonsäuren auffasste und in folgender Weise zusammenstellte:

---

1) Juli 1873; Aug. 1873 und Januar 1874.

Es leitet sich ab von:

H_2	$H(SO_3H)$	Schweflige Säure.
H_2	$(HO_3S)(SO_3H)$	Dithionsäure.
H_2O	$HO(SO_3H)$	Schwefelsäure.
H_2O	$(HO_3S)O(SO_3H)$	Dischwefelsäure.
H_2S	$HS(SO_3H)$	Unterschweflige Säure.
H_2S	$(HO_3S)S(SO_3H)$	Trithionsäure.
H_2S_2	$HS_2(SO_3H)$	(unbekannt.)
H_2S_2	$(HO_3S)S_2(SO_3H)$	Tetrathionsäure.
H_2S_3	$HS_3(SO_3H)$	(unbekannt.)
H_2S_3	$(HO_3S)S_3(SO_3H)$	Pentathionsäure.

Wenn diese Auffassung richtig ist, so sollten (und es ist darauf schon von Mendeljeff aufmerksam gemacht worden) durch Einwirkung der Chloride des Schwefels auf Sulfite Trithionsäure und resp. Tetrathionsäure erhalten werden können. Der Versuch ergab Folgendes.

Lässt man den destillirbaren Chlorschwefel: S_2Cl_2 auf eine wässrige Lösung von neutr. schwefligsaurem Kali einwirken, so entsteht in reichlichen Mengen trithionsaures Kali. Es hätte eigentlich die Bildung von tetrathionsaurem Salz erwartet werden sollen:

$$2K_2SO_3 + S_2Cl_2 = K_2S_4O_6 + 2KCl.$$

Da trithionsaures Salz gebildet worden war, so findet die Zersetzung offenbar nach folgender Gleichung statt:

$$2K_2SO_3 + S_2Cl_2 = K_2S_3O_6 + 2KCl + S.$$

Eine Abscheidung von Schwefel fand indessen auch nicht statt, dagegen konnte in der Flüssigkeit unterschwefligsaures Salz nachgewiesen werden und wenn dieses nur in geringer Menge vorhanden war, so rührt dies offenbar daher, dass der freiwerdende Schwefel ebenfalls, nach der bekannten von Langlois aufgefundenen Reaktion, zur Bildung von tethrationsaurem Natron verwendet worden war. Wird der Chlorschwefel auf einmal zu der Lösung des schwefligsauren Kalis zugefügt, so scheidet sich in der That viel Schwefel aus.

Wird statt des flüchtigen Chlorschwefels S_2Cl_2 der zersetzbare Chlorschwefel SCl_2 zu einer Lösung von schwefligsaurem Kali gebracht, so entsteht ohne Abscheidung von Schwefel und ohne Bildung von unterschwefligsaurem Natron, trithionsaures Salz:

$$2K_2SO_3 + SCl_2 = K_2S_3O_6 + 2KCl.$$

Da die Annahme zulässig erschien, bei Einwirkung des Chlorschwefels auf schwefligsaures Kali sei vielleicht zunächst tetrathionsaures Kali erzeugt worden und dieses bekanntlich wenig beständige Salz habe erst durch Zersetzung trithionsaures Kali geliefert, so wurde der Versuch mit in Wasser suspendirtem schwefligsaurem Baryt wiederholt, aber es wurde auch dabei kein tetrathionsaures, sondern nur trithionsaures Salz erhalten.

Man liess weiter Chlorschwefel auf in Wasser vertheilten unterschwefligsauren Baryt einwirken, filtrirte und liess das Filtrat direkt in Schwefelsäure einfliessen. Nachdem aus dem Produkt die überschüssige Schwefelsäure durch vorsichtigen Zusatz von Baryt entfernt worden war, zeigte dasselbe alle Reaktionen der Pentathionsäure. Es scheint also die folgende Reaktion stattgefunden zu haben:

$$2M_2S_2O_3 + S_2Cl_2 = M_2S_5O_6 + 2\ MCl + S.$$

Ein zweiter Theil der Untersuchung des Herrn Spring betrifft die Constitution der organischen unterschwefligen Säuren, deren erster Repräsentant, die Toluolunterschweflige Säure von Blomstrand durch Einwirkung von Toluolsulfochlorid auf Schwefelkalium erhalten worden ist. Blomstrand nimmt bekanntlich für den Schwefel wechselnde Werthigkeit an und setzt:

$$\text{Toluolsulfochlorid} = C_7H_7 - \overset{\overset{\displaystyle O}{\|}}{\underset{\underset{\displaystyle O}{\|}}{S}} - Cl$$

$$\text{Toluolhyposulfit} = C_7H_7 - \overset{\overset{\displaystyle O}{\|}}{\underset{\underset{\displaystyle O}{\|}}{S}} - SK$$

indem er in diesen Verbindungen den Schwefel als sechswerthig betrachtet. Nimmt man den Schwefel constant zweiwerthig an, was von vielen Chemikern für das wahrscheinlichste gehalten wird, so wäre das:

$$\text{Toluolsulfochlorid} = C_7H_7{-}S{-}O{-}O{-}Cl$$

und die daraus entstehende unterschweflige Säure:

$$\text{Tololuhyposulfit} = C_7H_7{-}S{-}O{-}O{-}S{-}K$$

In ihr stünden also die beiden Schwefelatome nicht in direkter Bindung und die Säure hätte keine Aehnlichkeit mit der unorganischen unterschwefligen Säure.

Herr Spring hat also die Blomstrand'schen Versuche wiederholt, indem er Benzol statt Toluol in Anwendung brachte. Lässt man Benzolsulfochlorid auf wässriges Schwefelkalium einwirken, so scheidet sich zunächst eine reichliche Menge von Schwefel aus, aber dieser Schwefel verschwindet sofort wieder und dann enthält die Lösung das dem Blomstrand'schen Salz entsprechende:

$$\text{Benzolhyposulfit} = C_6H_5S_2O_2K.$$

Die vorübergehende Schwefelabscheidung zeigt, dass die Reaktion in zwei Phasen verläuft; sie macht es wahrscheinlich, dass der Schwefel seinen Ort wechselt (und sie spricht somit auch gegen die Formel von Blomstrand), denn es ist nicht einzusehen, warum der Schwefel erst austreten sollte, um nachher an denselben Platz

wieder einzutreten. Mit viel grösserer Wahrscheinlichkeit wird man annehmen dürfen, das Benzolhyposulfit sei nicht: $C_6H_5—S—O—O—S—K$ constituirt, sondern vielmehr: $C_6H_5—S—S—O—O—K$. Dass wirklich zwei Reaktionen aufeinander folgen, lässt sich leicht nachweisen. Setzt man Benzolsulfochlorid zu Schwefelkalium-Lösung und filtrirt sofort von dem ausgeschiedenen Schwefel ab, so enthält die Lösung benzol-schwefligsaures Salz. Bereitet man sich andererseits dieses Salz nach der von den Entdeckern Otto und Ostrop angegebenen Methode und digerirt man die Lösung mit Schwefel, so wird Schwefel aufgenommen und Benzolunterschwefligsaures Salz erzeugt. Die Bildung der Blomstrand'schen Salze erfolgt also offenbar nach folgenden Gleichungen:

$$C_6H_5 . SO_2Cl + K_2S = C_6H_5SO_2K + KCl + S$$

$$C_8H_5 . SO_2K + S = C_6H_5S_2O_2K.$$

Dadurch erscheint auch die von Blomstrand und Anderen gemachte Annahme, der Schwefel sei in der Benzolschwefligen Säure einwerthig, in der Benzolsulfonsäure und der Benzolunterschwefligen Säure dagegen sechswerthig, unzulässig, denn man kann wohl nicht annehmen, dass der Schwefel bei den in einer und derselben Operation verlaufenden Reaktionen seine Werthigkeit erst um zwei vermindere, um sie sofort wieder um zwei zu erhöhen.

Der dritte Theil der Untersuchung des Herrn Spring betrifft die Constitution der unterschwefligen Säure und der Trithionsäure. Die unterschweflige Säure ist bekanntlich früher als das Hydrat eines Säureanhydrids S_2O_2 angesehen worden, welches von manchen Chemikern (z. B. von Koene) als geschwefeltes Schwefelsäureanhydrid betrachtet wurde. Seit Odling nahm man dann in der unterschwefligen Säure das Radikal der Schwefelsäure und neben einem Wasserrest einen Schwefelwasserstoffrest SH an; man schrieb:

$$\left.\begin{matrix}\overset{\prime\prime}{SO_2}\\ H_2\end{matrix}\right\}\begin{matrix}O\\ S\end{matrix} \quad \text{oder} \quad SO_2\left\{\begin{matrix}OH\\ SH\end{matrix}\right. \quad \text{oder} \quad HS . SO_2 . OH.$$

In neuerer Zeit hat nun Blomstrand die Frage aufgeworfen, ob das Anhydrid der unterschwefligen Säure eher $SO_2 \cdot S$ oder $S_2O . O$ constituirt sei, und sich zu Gunsten der letzteren Ansicht ausgesprochen; und Michaelis hat sogar behauptet, die unterschweflige Säure stehe weder zur Schwefelsäure noch zur schwefligen Säure in näherer Beziehung, habe vielmehr eine völlig verschiedene Constitution wie diese beiden Säuren. Um die Frage nach der Constitution der unterschwefligen Säure der Lösung näher zu bringen, wurde zunächst schwefelsaures Ammoniak mit Phosphorsulfit behandelt. Man weiss, dass dieses Agens in der Regel den Sauerstoff des Wasserrestes durch Schwefel ersetzt. Aus Schwefelsäure würde es also, indem es zunächst einen der beiden Wasserreste durch Schwefel ersetzt, unterschweflige Säure erzeugen müssen, wenn diese in freiem

Zustand existenzfähig wäre; da dies jedoch nicht der Fall ist, wurde statt der Schwefelsäure schwefelsaures Ammoniak in Anwendung gebracht. Beide Körper wirken erst in der Hitze aufeinander ein es entweicht etwas Ammoniak, in der Vorlage entstehen Krystalle von Sulfiden des Ammoniums; im Retortenhals setzt sich eine dicke Schicht von trocknem unterschwefligsaurem Ammoniak ab: der Rückstand enthält noch mehr dieses Salzes, und ausserdem unzersetztes schwefelsaures Ammoniak, sulfophosphorsaures Ammoniak und etwas trithionsaures Ammoniak. Das Ammonium-Polysulfid wird wohl durch vollständige Schwefelung des schwefelsauren Ammoniak's erzeugt; die Bildung des trithionsauren Ammoniak's wird später ihre Erklärung finden. Dass das unterschwefligsaure Ammoniak als Sublimat erhalten wird, erscheint auf den ersten Blick auffallend; besondere Versuche zeigten, dass mit Wasser krystallisirtes unterschwefligsaures Ammoniak bei etwa 60° in seinem Krystallwasser schmilzt, dass es allmälig sein Wasser verliert und dann zwischen 135° und 160° sublimirt. Aus diesem Versuch ergiebt sich, dass die unterschweflige Säure (als Ammoniaksalz) aus der Schwefelsäure dadurch erhalten werden kann, dass man ein Atom Sauerstoff durch ein Atom Schwefel ersetzt.

Da eine wahre Sublimation des unterschwefligsauren Ammoniaks nicht wohl angenommen werden kann, vielmehr offenbar eine Dissociation und eine Wiedervereinigung der Dissociationsprodukte angenommen werden muss, so lag es nahe, die directe Synthese des unterschwefligsauren Ammoniaks zu versuchen. Diese synthetischen Versuche boten ausserdem Interesse, weil sie die von Blomstrand angeregte Frage, ob in der unterschwefligen Säure das Radikal SO_2 enthalten sei, zu lösen im Stande waren. Man liess zunächst Schwefelsäureanhydrid, Schwefelwasserstoff und troknes Ammoniak zusammentreten; es entstanden neben freiem Schwefel weisse Krystallblättchen, die kein unterschweflig-saures Salz waren und deren Natur bis jetzt nicht ermittelt ist. Man vereinigte dann zuerst das Schwefelsäureanhydrid mit Ammoniak und liess auf das gebildete sulfaminsaure Ammoniak feuchten Schwefelwasserstoff einwirken; jetzt entstand fast ausschliesslich unterschwefligsaures Ammoniak. Aus diesem Versuch kann man schliessen, dass die unterschweflige Säure (als Ammoniaksalz) durch direkte Vereinigung von Schwefelsäureanhydrid mit Schwefelwasserstoff gebildet werden kann. Nimmt man die beiden zuletzt beschriebenen Versuche zusammen, so ergiebt sich, dass die unterschweflige Säure dasselbe Radikal: SO_2 enthält, wie die Schwefelsäure und dass sie Schwefelsäure ist, in welcher ein Sauerstoffatom eines Wasserrestes (ein typisches Sauerstoffatom) durch Schwefel ersetzt ist.

Das erwähnte Auftreten von trithionsaurem Salz bei der Einwirkung von Phosphorsulfid auf schwefelsaures Ammoniak war vielleicht

durch die Annahme zu erklären, das gebildete unterschwefligsaure Salz gebe Schwefelammonium an das einwirkende Sulfanhydrid der Phosphorsäure ab, um das Ammoniaksalz einer Sulfophosphorsäure zu erzeugen und es zerfalle dabei nach folgender Gleichung:

$$2(NH_4)_2S_2O_3 = (NH_4)_2S + (NH_4)_2S_2O_6.$$

Zur Prüfung dieser Hypothese wurden Doppelsalze der unterschwefligen Säure, die neben einem Alkalimetall ein schweres Metall (Blei, Silber, Quecksilber) enthielten, mit Wasser gekocht. Es stellte sich heraus, dass sehr bald eine Abscheidung von Metallsulfid erfolgt, die jedoch nach einiger Zeit nicht weiter fortschreitet. Entfernt man das ausgeschiedene Metallsulfid von Zeit zu Zeit durch Filtration, so nimmt die Abscheidung bei weiterem Kochen stets ihren Fortgang. Aus dem Blei-Kali- und aus dem Silber-Kali-Doppelsalz wurde so trithionsaures Kali aus dem Quecksilber-Natron-Doppelsalz das bisher unbekannte trithionsaure Natron erhalten.

Diese Zersetzungen finden in folgender Gleichung ihren Ausdruck:

$$2AgKS_2O_3 = Ag_2S + K_2S_3O_6.$$

Sie erklären sich leicht wenn man die von Odling, dem Vortragenden und Mendeljeff für die unterschweflige Säure benutzte Strukturformel annimmt. Man hat dann:

$$\begin{matrix} Ag—S—S—O—O—O—K \\ Ag—S—S—O—O—O—K \end{matrix} = \left.\begin{matrix} Ag \\ Ag \end{matrix}\right\} S + S \begin{matrix} \diagup S—O—O—O—K \\ \diagdown S—O—O—O—K. \end{matrix}$$

Die Zersetzung ist vollständig der von dem Vortragenden und Linnemann beobachteten Zersetzung des thiacetsauren Blei's analog, bei welcher Thiacetsäureanhydrid entsteht; und die Trithionsäure erscheint als ein Anhydrid der unterschwefligen Säure. Diese Auffassung findet eine weitere Stütze in der von Chancel und Diacon gemachten Beobachtung, nach welcher trithionsaures Kali beim Kochen mit Schwefelkalium unterschwefligsaures Kali erzeugt und in den Beobachtungen des Herrn Spring, nach welchen trithionsaures Kali beim Kochen mit Schwefelblei unterschwefligsaures Salz bildet, durch welch' letztere Beobachtung auch die oben mitgetheilte Thatsache des Eintretens einer Grenze in der Zersetzung der unterschwefligsauren Salze ihre Erklärung findet.

Ein Blick auf die Formel der unterschwefligen Säure zeigt, dass dieser Säure vier Anhydride entsprechen: zwei innere, d. h. aus Einem Molekül gebildete, und zwei äussere, bei deren Bildung sich zwei Moleküle vereinigen: jedesmal entweder unter Austritt von Wasser, oder unter Austritt von Schwefelwasserstoff:

1. $H_2S_2O_3 - H_2O = S_2O_2$
2. $H_2S_2O_3 - H_2S = SO_3$
3. $2H_2S_2O_3 - H_2O = H_2S_4O_5$
4. $2H_2S_2O_3 - H_2S = H_2S_3O_6$.

Aus den mitgetheilten Versuchen ergiebt sich, dass das gewöhnliche

Schwefelsäureanhydrid das eine dieser Anhydride der unterschwefligen Säure ist (Nr 2): die Trithionsäure aber das vierte. Das Anhydrid Nr. 3 wird wohl kaum Beständigkeit zeigen; das zuerst aufgeführte ist vielleicht in der blauen Flüssigkeit enthalten, die beim Auflösen von Schwefel in Schwefelsäureanhydrid gebildet wird.

Dr. Wallach theilt sodann einige Resultate mit, welche Herr Claisen bei einer Untersuchung gewonnen hat, deren Zweck es war, die Constitution des festen, bei 28^0 schmelzenden Acetophorons $C_9H_{14}O$ aufzuklären; eines Körpers, der sich zugleich mit Mesityloxyd $C_6H_{14}O$, bei Einwirkung von Salzsäure auf Aceton bildet.

Fügt man zu einer Lösung von Phoron in Schwefelkohlenstoff Brom, so findet direkte Addition statt und es entsteht Phorontetrabromid: $C_9H_{14}Br_4O$, eine in farblosen, sechsseitigen Prismen krystallisirende, bei $86—87^0$ schmelzende Substanz. Natriumamalgam wirkt zwar auf die alkoholische Lösung des Phorons ein, bildet aber nur harzartige, zähe Produkte. Setzt man Phoron der reducirenden Wirkung von Zink und Schwefelsäure aus, so wird Sauerstoff entzogen und es bildet sich ein in kleinen Prismen krystallisirender, bei 108^0 schmelzender Körper von der Zusammensetzung: $C_{18}H_{28}O$; derselbe steht demnach zu dem Phoron in derselben Beziehung wie das Pinakolin zu dem Aceton:

$$2C_9H_{14}O - O = C_{18}H_{28}O$$
$$2C_3H_6O - O = C_6H_{12}O$$

und würde am passendsten als Phoronpinakolin zu bezeichnen sein.

In der Hoffnung, das Brom des oben erwähnten Tetrabromids durch Wasserstoff zu ersetzen und so zu einer neuen Verbindung $C_9H_{18}O$ zu gelangen, wurde auch dieses Bromid mit Zink und Salzsäure behandelt; das entstandene Produkt erwies sich indessen als vollkommen identisch mit dem Phoronpinakolin. Der freiwerdende Wasserstoff hatte also zunächst Phoron regenerirt und dieses dann weiter in das Pinakolin verwandelt.

Diese Thatsachen, im Verein mit den früher bekannten, scheinen hinlänglich zu beweisen, dass die Bildung des Mesityloxyds und des festen Acetophorons aus dem Aceton nach demselben Princip der Condensation vor sich geht, wie die Bildung des Crotonaldehyds aus Acetaldehyd, dass also dem Mesityloxyd die Formel:

$$\begin{matrix} CH_3 \searrow \\ CH_3 \nearrow \end{matrix} C = CH - CO - CH_3,$$

dem Phoron eine der folgenden beiden Formeln:

$$1. \quad \begin{matrix} CH_3 \searrow \\ CH_3 \nearrow \end{matrix} C = CH - CO - CH = C \begin{matrix} \nearrow CH_3 \\ \searrow CH_3 \end{matrix}$$

$$2. \quad \begin{matrix} CH_3 \searrow \\ CH_3 \nearrow \end{matrix} C = CH - \underset{\underset{CH_3}{|}}{C} - CH - CO - CH_3 \text{ zukommt.}$$

Zunächst sind es dieselben Agentien (Sälzsäure oder Chlorzink), die in dem einen Falle Mesityloxyd und Phoron, in dem anderen Crotonaldehyd erzeugen. Für die ketonartige Natur speciell des Phorons spricht sodann noch die Bildung des Pinakolins, während die Addition von vier Bromatomen deutlich auf das Vorhandensein dichterer Bindung an zwei Stellen hinweist. Nimmt man noch hinzu, dass es Baeyer nicht gelang, durch Wasserentziehung aus dem Phoron einen aromatischen Kohlenwasserstoff von der Zusammensetzung des Mesitylens zu erhalten, so wird man jeden Gedanken an eine ringförmige Bindung der Kohlenstoffatome in Phoron-Molekül aufgeben.

Bekanntlich wirken andere condensirende Mittel in anderer Weise auf Aceton ein. So bildet conc. Schwefelsäure Mesityloxyd und Mesitylen, kaustischer Kalk Mesityloxyd und ein flüssiges Phoron, Natrium Pinakon und gleichfalls flüssiges Phoron. Möglicher Weise ist dieses Phoron eine Zwischenstufe zur Mesitylen-Bildung, enthält die Kohlenstoffatome bereits in ringförmiger Bindung, und nähert sich somit in seiner Constitution dem Camphersäurephoron.

Prof. Kekulé spricht sodann über eine Arbeit des H. Krafft aus Bonn über Thiobenzol und Thioanilin. Letzteres wurde vor einiger Zeit von Merz und Weith durch directe Einwirkung von Schwefel auf Anilin dargestellt und als substituirtes Anilin aufgefasst. Man kann es aber auch ebenso gut als Thiobenzol betrachten, in welchem Wasserstoff durch die Amidogruppe vertreten ist. Ein Thiosubstitutionsprodukt des Benzols ist nun schon seit längerer Zeit in dem sogenannten Phenylsulfid bekannt. Deshalb lag der Gedanke nahe, man müsse aus dem Thioanilin durch Wegnahme der Amid-Reste zu einem mit Phenylsulfid identischen Thiobenzol gelangen können, und andererseits auch im Stande sein, durch Einführung der Amidogruppe in das Phenylsulfid ein Diamidothiobenzol zu erhalten, welches mit dem Thioanilin entweder isomer oder identisch wäre. Mit Thioanilin und Phenylsulfid nach diesen Gesichtspunkten angestellte Versuche haben nun, soweit sie bis jetzt verfolgt wurden, zu den erwarteten Resultaten geführt.

Thioanilin, nach dem von Merz und Weith angegebenen Verfahren dargestellt und durch Eigenschaften und Schmelzpunkt identificirt, liefert sowohl als freie Base, wie auch in seinen salzartigen Verbindungen mit salpetriger Säure oder Salpetrigsäureäther unter den geeigneten Bedingungen gut krystallisirte Diazoverbindungen. Dieselben sind von verhältnissmäsiger Beständigkeit, zeigen aber im Allgemeinen das Verhalten der Diazokörper. Das durch Alkohol neben Aldehyd gebildete Zersetzungsprodukt ist ein in Wasser unlösliches, schweres Oel, welches nach dem Trockenen sofort sehr

annähernd den Siedepunkt des Phenylsulfids zeigt. Es lässt sich durch wiederholtes Rectificiren reinigen, hat dann die Zusammensetzung des Phenylsulfids und ist wie dieses eine farblose, eigenthümlich riechende und bei 290° siedende Flüssigkeit.

Phenylsulfid wurde theilweise durch trockne Destillation des vom Phenylsulfhydrat sich herleitenden Bleisalzes, theilweise aus benzolsulfosaurem Natrium gewonnen. Die Zersetzung des letztern wird sehr erleichtert durch Anwendung eines von Spring kürzlich im hiesigen Laboratorium aufgefundenen Verfahrens, welches darin besteht, ein benzolsulfosaures Salz mit Phosphorpentasulfid zu behandeln. Um aus dem so erhaltenen Rohprodukt das Phenylsulfid darzustellen, wurde demselben frischreducirtes, pulverförmiges Kupfer zugesetzt, wodurch sich das gelbrothe Oel unter starker Selbsterwärmung und Bildung von Schwefelkupfer entfärbt und dann schon nach zweimaliger Rectification fast reines Phenylsulfid liefert. Dieses wurde unter guter Abkühlung, um Oxydation möglichst zu vermeiden, allmälig in starke Salpetersäure eingetragen und der nach kurzer Zeit gebildete Nitrokörper reduzirt. Aus der salzsauren Lösung des Reductionsproduktes fiel sodann, auf Zusatz von Natronlauge, je nach der stärkern oder schwächern Concentration eine Base in dichten Flocken oder in feinen Nadeln. Dieselbe krystallisirt aus heissem Wasser in dünnen, glänzenden Nadeln und scheint nach der Löslichkeit ihrer Salze und nach Schmelzpunkt mit dem bereits bekannten Thioanilin identisch zu sein.

Herr Krafft gedenkt diese Reactionen weiter zu verfolgen, und wird dabei auch die Substitutionsprodukte des Thiobenzols, welche sich durch geeignete Zersetzungen aus dem Diazothiobenzol erhalten lassen, in den Kreis der Betrachtungen ziehen.

Als Mitglied wurde in die Gesellschaft aufgenommen:

Herr Forst, Assistent am chem. Institut.

Physikalische Section.

Sitzung vom 9. März.

Vorsitzender: Prof. Troschel.

Anwesend: 19 Mitglieder.

Prof. Pfeffer sprach über die Oelkörper der Lebermoose. Es sind dieses kleine verschieden gestaltete Gebilde, welche wesentlich ein sehr inniges Gemenge von fettem Oel und Wasser mit sehr kleinen Mengen von Eiweissstoffen sind. Die Oelkörper werden von einem aus Proteinstoffen bestehenden Häutchen umgrenzt, welches die von der Kugelgestalt abweichenden Formen bedingt, indem es den flüssigen Inhalt hindert Tropfenform anzunehmen.

Die bestimmte Gestaltung der Hüllmembran wird durch die Entstehung der Oelkörper, nämlich ein Verschmelzen kleiner gleich zusammengesetzter kugeliger Gebilde erklärt. Während in allen bekannten Fällen fette Oele die Rolle von Nährstoffen im Pflanzenorganismus spielen, finden die einmal gebildeten Oelkörper im Stoffwechsel keine Verwendung, verhalten sich also wie Excrete.

Geh. Rath von Dechen legte einen fossilen Krebs *Coeloma taunicum* H. v. M. sp. aus dem Rupel- oder Septarienthon des Mainzer Beckens vor, welchen Herr Dr. C. Koch in Wiesbaden der Sammlung des naturhist. Vereins der pr. Rheinlande u. Westf. zum Geschenk gemacht hat. Derselbe stammt aus einer Thongrube bei Igstadt, 6 Klm. östlich von Wiesbaden. Herm. von Meyer hat zuerst diesen Krebs von Breckenheim unter zwei Namen *Grapsus? Taunicus* und *Portunites?* Breckenheimensis nach unvollkommenen Exemplaren beschrieben. Herr Professor K. von Fritsch hat aber gezeigt, dass dieselben der von A. Milne Edwards aufgestellten Gattung *Coeloma* zugerechnet werden müssen. Sie finden sich zwar nicht selten in den Eisensteinnieren, welche der Thon an beiden Orten einschliesst, aber selten so vollständig erhalten, wie das von Herrn Dr. Koch sorgfältig präparirte Exemplar.

Dr. Gurlt machte Mittheilung von der Entdeckung neuer Knochenhöhlen in Herefordshire, im südwestlichen England. Wie die Höhlen bei Kirkdale in Yorkshire, die Dream-cave bei Bircksworth in Derbyshire und Kents Cavern bei Torquay in Devonshire, gehören auch sie dem Kohlenkalkstein an und bilden darin einen zusammenhängenden Zug von etwa 20 grösseren und kleineren Ausweitungen am Ufer des Wye-Flusses. Sie liegen zwischen den Städtchen Ross und Monmouth, etwa 5 englische Meilen oberhalb des Letzteren in einer Parthie von Kalkfelsen des sonst sehr pitoresken Thales, welche Cymon's Yat heisst. Der Landeigenthümer scheint sie schon seit einiger Zeit zu kennen und bedeutende Mengen von Knochen zum Düngen seiner Felder aus ihnen entnommen zu haben. Bis jetzt sind jedoch erst Drei näher bekannt und Eine von ihnen wurde zu Anfang d. J. von Professor Carpenter und den Hrn. Hastings und Symonds näher untersucht. Hierbei fanden sich nun unter den herabgefallenen Gesteinstrümmern zunächst zwei menschliche Skelette zugleich mit Münzen und Schmuckgegenständen, welche der römisch-celtischen Zeit angehören. Nachdem unter ihnen eine dünne Schicht Dammerde weggeräumt war, stiess man auf eine mächtige und feste Tropfsteindecke, die nur durch Sprengen mit Pulver beseitigt werden konnte und unter ihr auf eine bituminöse Erdlage, welche nur Knochen des noch lebenden Bären, *Ursus arctos*, enthielt. Darauf folgte eine zweite Decke von

Stalagmit, 2 Fuss dick, und unter dieser kam endlich eine Schicht zum Vorschein, die nur Knochen ausgestorbener Thiere, und zwar in grosser Menge, enthielt. Darunter waren Reste von *Elephas primigenius*, *Rhinoceros tichorhynus*, *Ursus spelaeus*, *Felis spelaea*, jedoch in grösster Menge von *Hyaena spelaea*, welche in Rudeln diese Höhle bewohnt und einen grossen Theil der anderen Thierknochen hineingeschleppt zu haben scheint. Dieses Vorherrschen der Höhlen-Hyäne stimmt ganz mit dem Vorkommen der übrigen englischen Knochenhöhlen, während auf dem Continente der Höhlen-Bär das Uebergewicht gehabt zu haben scheint. Es ist interessant, dass die 3 Bewohnungsperioden durch Hyäne, Bär und Mensch hier so scharf getrennt sind und von den weiteren Untersuchungen ist noch mehr Aufklärung zu erwarten.

Prof. Schaaffhausen legte zwei auffallende Beispiele von Erhaltung organischer Substanzen vor, welche aus einer vielleicht 1000jährigen alten Grabstätte bei Cöthen herrühren, es ist ein in Adipocire verwandeltes menschliches Gehirn und ein an einem menschlichen Beckenstücke haftender Klumpen vertrockneten Blutes, in welchem nach Kochen in verdünnter Kalilauge sich die Blutscheibchen erkennen lassen. Die Verwandlung organischer Gewebe in Fett ist zuerst in Paris auf dem Kirchhofe des Innocents 1786 und 1787 beobachtet und von Fourcroy und Chevreuil beschrieben worden. Seitdem ist diese Beobachtung wiederholt gemacht worden, meist dann, wenn die Leichen in nassem Boden lagen, auch in den Secirtrögen anatomischer Anstalten. Es steht jetzt die Thatsache fest, dass dieses Fettwachs sich nicht nur aus den vorhandenen Fetten des Körpers bildet, sondern stickstoffhaltige Substanzen sich in dasselbe umwandeln können. Die chemische Zusammensetzung des vorgelegten Adipocire zeigte nach der von Herrn Prof. Zincke vorgenommenen Untersuchung grosse Uebereinstimmung mit den vorhandenen Analysen dieser Substanz, aber auch Eigenthümlichkeiten, die sich aus der chemischen Constitution des Gehirns erklären. Die Masse wog 68 Grm., und war in dem wohlerhaltenen Schädel eines alten Mannes enthalten, der ein Dolichocephale mit starken Brauenwülsten und vorspringendem Hinterhaupte war. Drei andere Schädel zeigen einen verschiedenen Typus. Die an derselben Stelle gefundenen Gegenstände sind Knochengeräthe, ein Steinbeil, eine Bronzenadel, kurzgestielte Löffel aus gebranntem Thon. Alle diese Dinge liegen in einem grauen Kalkmergel, der für Asche gehalten wurde. Manche Geräthe gleichen denen, die Wagner aus den Hügelgräbern auf dem rechten Elbufer schon 1828 beschrieben hat. Die Ortsnamen der Gegend sind wendisch. Das Heidenthum wurde bei den Wenden erst im 12. Jahrhundert ausgerottet. Das Fehlen des Eisens deutet auf ein höheres Alter der

Grabstätte von Wörbzig. Eine ähnliche Erhaltung eines menschlichen Gehirnes, das bei der Bereitung der ägyptischen Mumien nach Herodot als eine leicht faulende Substanz durch das Siebbein entfernt wurde, ist an der im vorigen Jahre von Handelmann und Pansch beschriebenen, im Rendswührener Moor gefundenen Leiche beobachtet worden, die ebenso alt geschätzt wird, als die Schädel von Wörbzig.

Apotheker Becker legte 4 Sorten Vanille vor, und knüpfte einige Bemerkungen daran. Es scheinen davon nur noch zwei Sorten im Handel zu sein, die bekannte ächte, unter dem Namen Bourbon-Vanille, welche in schmalen 0,16—0,24 M. langen, und 0,005—0,010 M. breiten, plattgedrückten Kapseln vorkommt, beim längern Liegen sich mit fein crystallinischem Anflug bedeckt, — und eine zweite Sorte, unter dem Namen Java-Vanille, in 0,12—0,15 M. langen, und 0,010—0,015 M. breiten, weniger plattgedrückten, meist rundlichen Kapseln, denen der crystallinische Anflug vollständig fehlt.

Eine dritte Sorte von ganz charakteristischer Form, 0,10—0,14 M. lang, 0,016—0,022 M. breit, fettglänzend, plattdreikantig, — sowie eine vierte, 0,18—0,24 M. lang und 0,008—0,012 M. breit, rund, scheinen obsolet und nicht mehr Handelsartikel zu sein.

Da sich ausser der ersten Sorte, die drei andern ihres seltenern Vorkommens wegen einer besondern Beobachtung bisher entzogen haben, wurde nun eine jede für sich besprochen, ihrer Abstammung und Qualität nach.

Alle vier Sorten stimmen in gewissen charakteristischen Eigenschaften überein: sie sind mehr oder weniger dreikantig, mit zarten oder gröbern Längsrunzeln auf der Aussenseite versehen, zart oder dickwandiger, mit relativ mehr oder weniger, von braunem balsamischem Muss umgebenen, feinen schwarzen Samen erfüllt, vom lieblichsten feinsten, bis zum starken nicht angenehmen Geruche, und von gleicher bräunlich schwärzlicher Aussenfarbe. Es darf daher angenommen werden, dass diese drei geringeren Sorten ebenfalls einer Vanille-Species ihre Abstammung verdanken.

1. Die erste dieser Sorten, sogen. Bourbon-Vanille, ist in einigen Qualitäten, jedoch stets als ächte Sorte im Handel, und beruht der Unterschied in den mehr oder weniger magern, längeren oder kürzeren Kapseln. Sie besitzt den bekannten äusserst lieblichen feinen Vanillegeruch in hohem Grade. Als Mutterpflanzen dieser ächten Vanille gelten *Vanilla planifolia* Andr. und *Vanilla aromatica* Swartz, welche im tropischen Amerika, den westindischen Inseln, sowie auf der Insel Bourbon wild wachsen, und zur Erzielung kräftiger Früchte cultivirt werden.

2. Die folgende zweite Sorte, unter dem Namen Java-Vanille, steht in Form und Geruch der ächten sehr nahe, ist etwas kürzer

und dickwandiger; sie trägt auf jeder einzelnen Kapsel die Eindrücke spiralförmiger Umwindungen von irgend einer Bastfaser, welche Manipulation zur Versendungszeit der präparirten Früchte stattgefunden haben muss, und hat schwache Längsfurchen.

Diese Sorte, welche nur in einer Qualität vorhanden, besitzt einen durchaus feinen gewürzhaften Geruch und Geschmack, ist auch im Handel gegenwärtig ziemlich verbreitet, und scheint bei Bereitung von Liqueuren, Backwerken u. dergl. die ächte Sorte ziemlich zu vertreten. Da nun die Kapselwände werthlos, und nur die Samen mit dem sie umgebenden Balsam den Geruch und Geschmack, die eigentliche Kraft der Vanille bedingen, und bei gedachter Sorte dies in nicht geringem Grade vorhanden, da ferner der jetzige Preis der ächten Bourbon-Vanille ein äusserst hoher (Thlr. 42–44 p. $^1/_2$ Ko.), derjenige unserer in Rede stehenden sogen. Java-Vanille ein sehr mässiger (Thlr. 11—12 p. $^1/_2$ Ko.), so erklärt es sich leicht, wie letztere sich hat Eingang verschaffen können.

Wenig Schwierigkeiten bot bisher die Ermittelung der Stammpflanze der ächten Vanille dar, indem in unsern botanischen Gärten die *Vanilla planifolia* Andrews cultivirt wird, und Früchte liefert, welche nach O. Berg, Schiede und Andern vollkommen mit den westindischen und mexicanischen übereinstimmen. Weit schwieriger dagegen ist der Ursprung unserer zweiten Sorte zu ermitteln. Hin und wieder finden sich darunter Kapseln vor, welche, ausser den Bast-Eindrücken, für sich gedreht erscheinen. Es mag daher nicht ungerechtfertigt sein, für diese Sorte als Stammpflanze *Vanilla microcarpa* (nach Lemaire Lisancourt) anzunehmen, bei welcher Nees v. Es. in »plantae officinales etc. Düsseldorf.« erwähnt, dass sie kleine gedrehte, aber sehr aromatische Früchte liefere; des Vaterlandes geschieht keine Erwähnung. Sodann giebt Leunis in seiner bekannten Synopsis, Abth. Botanik, eine *Vanilla Chica* Reichenb. filii (als kleine Vanille) auf Panama an, deren Früchte ihrer höchst aromatischen Eigenschaften wegen ganz wie die ächte Vanille gebraucht werden.

3. Die dritte Sorte lässt in ihrer Form den Charakter der Vanille nicht erkennen, da die Kapseln sehr breit, 0,016—0,022 M., sehr deutlich dreikantig, plattgedrückt, fast geflügelt und gekrümmt erscheinen. Die Längsfurchen sind tiefer, die Rippen treten sehr stark hervor auf der Kapsel, deren Wandungen dick 0,0010–0,0015 M., und das Innere der Kapsel indessen vollständig mit den zahllosen von Muss, wie oben, umgebenen Samen angefüllt ist. Sie stellt in ihrer breiten, kurzen, bräunlichen und glänzenden Kapsel eine ganz frappante Form dar. Geruch und Geschmack sind allerdings ziemlich hinter den beiden erstgenannten stehend. Eine Bastumwickelung hat bei dieser nicht stattgefunden.

Hier wird es noch schwieriger, einer nur annähernden Er-

mittelung des Vaterlandes wie der Stammpflanze nahe zu treten. Ein Anhaltspunct dafür findet sich bis jetzt nicht, auch ist diese Sorte den von O. Berg (O. Berg u. Schmidt, Darstell. u. Beschr. offic. Gew. 1858) angeführten durchaus nicht zuzuzählen, wie z. B. der la Punoca, la Pompona, la Guayra, Guyanensis, Palmen-Vanille, brasilian. Vanille, da sie keine der diesen zuertheilten Eigenschaften theilt. Ist nicht mehr im Handel.

4. Die vierte Sorte stellt braunschwarze Kapseln dar, sehr lang, durchgängig rund und gedreht, schwach längsrunzlig, nicht glänzend, und jede einzelne Kapsel mit Bast umwickelt. Sie sind ausserordentlich dickwandig, enthalten daher eine geringere Menge, jedoch dickerer wie vorhergehender, Samen in wenig Muss, und sind hart, trocken und spröde. Auffallender Weise befinden sich bei diesen Kapseln viele, welche im Innern, nicht von Aussen, viele Häufchen der bekannten nadelförmigen Crystalle zeigen. Ein Vanillegeruch und Geschmack ist auch hier nicht zu verkennen, jedoch nicht jedem Geruchs- und Geschmacks-Organ angenehm.

Nicht mehr im Handel. Bei dieser Sorte muss man schon der Versuchung widerstehen, deren Abstammung und Vaterland zu erforschen, indem sich gerade hier in keiner Weise ein Anhaltspunct gewinnen lässt. Kein neueres wie älteres einschlägiges Werk deutet auf so eigenthümliche wie seltsame Vanillefrüchte hin, und doch sind diese im Handel gewesen und benutzt worden.

Weitere Nachforschungen und Studien über diesen Gegenstand, speziell über das Vorkommen und die Verbreitung der wildwachsenden und cultivirten Vanille- und verwandten Arten bleiben vorbehalten und sollen s. Z. veröffentlicht werden.

Prof. Körnicke legte Flachs vor, welchen derselbe von Herrn Bücklers in Düren erhalten hatte. Er ist mit braunen Schuppen besetzt, welche sich von der Faser nicht trennen lassen und also nur durch Zerreissen derselben entfernt werden können. Dieser Uebelstand tritt sehr häufig bei russischem Flachs (diesmal aus dem Gouvernem. Pskow) und auch hin und wieder bei ostpreussischem auf. Dagegen werden diese Flecken fast gar nicht bei Flachs aus Hannover, Westphalen, Rheinland, Holland und Belgien gefunden. Sie werden durch die Teleutosporen eines Rostpilzes *Melampsora lini* Tul. var. liniperda Kcke. gebildet, wie der Vortragende schon im Jahre 1865 in der land- und forstwirthsch. Zeit. für d. Prov. Preussen näher auseinander gesetzt hat. Im Jahre 1868 wurde er auch von Fuckel als var. major ausgegeben, gesammelt im Oetzthal in Tirol. Da die eigentliche *Melampsora lini* auf *Linum catharticum* L. durch ganz Deutschland vorkommt, so muss es auffallen, dass nicht überall unser Saatlein dieser Calamität unterliegt. Der Grund dürfte in demselben Umstande zu suchen sein,

durch welchen überhaupt in denselben Gegenden die Rostpilze viel mehr Schaden verursachen, nämlich in der grössern Feuchtigkeit der Luft. Da die Nächte in Ostpreussen und Russland meist kühl sind, so findet dort ein starker Thauniederschlag statt. Dieselbe Ursache wird wahrscheinlich auch im Oetzthale eintreten. Gegenüber anderem Rostschaden ist hervorzuheben, dass hier nicht, wie sonst, die Uredo-Sporen von wesentlichem Nachtheile sind, sondern die Teleutosporen. Die Aecidium-Sporen sind bei der Gattung Melampsora noch nicht bekannt und dürften wenigstens bei *M. lini* wahrscheinlich überhaupt fehlen. Wenigstens gelang es dem Vortragenden früher in Ostpreussen, durch Aussaat diesen Pilz auf Lein hervorzubringen, ohne dass ein Aecidium in der Nachbarschaft beobachtet wurde. Ebenso trat er in einem Jahre massenhaft auf einem Leinbeete im öcon.-botan. Garten zu Poppelsdorf auf, dessen Aussaat aus Kopenhagen stammte, während die andern mit Lein besäeten Beete, die sich in einiger Entfernung befanden, frei davon blieben.

Prof. Busch setzt seine Mittheilungen über Schuss-Experimente fort. An den Gelenkenden der grossen Röhrenknochen macht der Chassepotschuss aus der Nähe dadurch so bedeutende Verwüstungen, dass die Kugel durch die erzeugte Wärme Stücke abschmelzen lässt, welche ebenso wie die Kugel selbst rotiren und durch die Centrifugalkraft die berührten Theile auseinanderwerfen. Zum Vergleiche wurden Versuche mit Kugeln angestellt, welche wenig rotiren und deren Metall einen so hohen Schmelzpunkt besitzt, dass die Kugel bei dem Durchschlagen eines Knochens intact bleibt. Eiserne Kugeln, von gleichem Durchmesser wie die Chassepotkugel aus einem glatten Lefaucheuxgewehre abgefeuert, zerbrechen den Knochen zwar an der getroffenen Stelle ganz, machen aber einen reinen Schusscanal, mit etwas grösserer Eingangs- und etwas kleinerer Ausgangsöffnung. Die herausgeschlagenen Knochensplitter liegen nur in diesem Kanale und werden nicht seitlich in die Weichtheile hineingeschleudert. Um die Wirkung der Centrifugalkraft allein bei dem Chassepotschuss kennen zu lernen, muss die grössere Erwärmung der Kugel eliminirt werden, die Schüsse müssen also auf Gegenstände, welche wenig Widerstand leisten, abgegeben werden. In den Weichtheilen bringt der Chassepotschuss aus der Nähe eine kegelförmige Wunde mit kleinem Einschusse und grossem Ausschusse hervor. Prüft man die einzelnen Weichtheile, so findet man, dass der Einschuss desto grösser ist, je weniger elastisch sie sind. Da also die Centrifugalkraft allein eine bedeutende Wunde schafft, so entsteht die Frage, ob sie es nicht etwa allein ist, welche die Schüsse auf Gelenkenden so zerstörend macht, und ob nicht etwa die von der Kugel abgegebenen Sprengstücke relativ unschädlich sind. Eine

aus einem glatten Lefaucheuxgewehre mit starker Pulverladung abgefeuerte Bleikugel findet an den Gelenkenden nicht genügenden Widerstand um starke Abschmelzungen hervorzubringen, wie wir es auch schon bei dem Langbleie kennen gelernt hatten. Man muss daher als Prüfungsobject einen Körper wählen, welcher mehr Widerstand bietet und bei welchem die Wirkung des hydraulischen Druckes auf seinen Inhalt eliminirt ist, also entweder des Markes beraubte Ochsenknochen oder recht feste enthirnte Schädel. Bei solchem Objecte sieht man dann, dass auch die nicht rotirende Kugel durch ihre Sprengstücke, welche die Abschmelzung erzeugt, furchtbare Verwüstungen macht.

Nach allen Beobachtungen sehen wir, dass der humane Wunsch, welchen die civilisirten Nationen hegen, im Kampfe den Gegner nicht zu vernichten, sondern wo möglich nur ausser Gefecht zu setzen, durch die besten unserer fernhintreffenden Gewehre bei Schüssen in geringer Entfernung illusorisch wird. Das Chassepotgewehr macht in schussgerechter Entfernung verhältnissmässig die günstigste Wunde, da die kleine Kugel die getroffenen Gewebe nicht einfach herausschlägt, sondern da sie sich wie ein Bohrer durch dieselben hindurchbewegt. Bei naher Entfernung hingegen bewegt sich der Bohrer mit zu intensiver Kraft und schleudert durch die Centrifugalkraft die getroffenen Gewebe weit auseinander. Ausserdem explodirt ein Theil der Kugel, wenn sie einen Knochen trifft, indem ein Theil der Bewegung in Wärme umgesetzt wird und endlich wirkt der einfache Stoss der Kugel zermalmend, wenn seine gewaltige Kraft durch ein in einer Knochenhöhle befindliches Weichgebilde nach allen Seiten hin fortgepflanzt wird.

Professor Troschel legte einige Eier von Selachiern vor, die dem naturhistorischen Museum durch Herrn Geh.-Rath Dr. Lischke in Elberfeld geschenkt worden sind, und aus Japan stammen. Bekanntlich sind die Eier von Rochen und einigen Haifischen mit starken, hornigen Hüllen umgeben und haben meist eine oblonge Gestalt mit fadenartig ausgezogenen Ecken, mit denen sie sich an submarinen Gegenständen befestigen. Die vorliegenden hatten eine ganz andere Gestalt. Die einen sind kegelförmig und von zwei spiralen Lamellen umwunden. Sie haben Aehnlichkeit mit denen, welche A. Dumeril in seiner Hist. nat. des poissons Bd. I. Taf. 8 abgebildet hat, und von denen er vermuthet, dass sie der Gattung Cestracion angehören. Sie sind jedoch hinreichend verschieden, um sie mindestens einer anderen Art derselben Gattung zuschreiben zu müssen. Die anderen sind rundlich, warzenförmig mit einer Vertiefung am oberen Ende, ganz abweichend von allen bisher beschriebenen Selachier-Eiern. Es ist unbekannt von welchem Fische sie abstammen.

Medicinische Section.

Sitzung vom 16. März 1874.

Vorsitzender: Prof. Rühle.

Anwesend: 15 Mitglieder.

Dr. Madelung theilt das Resultat seiner Untersuchungen mit über die Wirkung des Alcohol auf lebende Gewebe, speciell Blutgefässe.

Prof. Busch bespricht im Hinblicke auf die neuen Hospitalbauten in Bonn einige der wesentlichsten Principien, welche bei der Anlage von Krankenhäusern in Betracht kommen. Er bedauert lebhaft, dass bei uns in Deutschland so ausserordentlich wenig Interesse für Krankenhäuser herrscht. Nur bei den grossen Calamitäten eines Krieges sehen wir die Bewegung durch alle Schichten der Bevölkerung gehen und Jeden in seiner Weise dazu beitragen, dass die Verwundeten und Kranken in möglichst guter und ausreichender Weise verpflegt werden. Sobald aber wieder Friede herrscht, schwindet diese Theilnahme an den nothleidenden Mitbürgern und man überlässt dem Staate und den dazu verpflichteten Communen die Sorge für diejenigen, welche des Aufenthalts in einem Krankenhause bedürfen. Hier und da erhebt sich auch ein Hospital, dessen Gründung durch confessionellen Eifer hervorgerufen wurde, aber nur zu selten sind die Asyle, welche für die Bedürftigen aus reinen Humanitätsrücksichten entstanden sind. Wie beschämend ist für uns in dieser Beziehung ein Blick auf das stammverwandte England, in welchem die grossartigen Wohlthätigkeitsanstalten fast Alle die stolze Aufschrift tragen »unterhalten durch freiwillige Beiträge.« Noch grösser würde die Beschämung werden, wenn wir vergleichen wollten, wie der Kranke während seines Aufenthalts im Englischen und wie im Deutschen Hospitale gehalten wird, aber dies würde uns zu weit führen. Deswegen aber, weil das Volk seine Wohlthätigkeitsanstalten als sein Eigenthum betrachtet, werden auch die Leistungen derselben mit aufmerksamerem Auge verfolgt, und die Hospitalhygieine steht deswegen in keinem Lande auf einer so hohen Stufe wie in England.

Hospitäler sind Anstalten, welche zu dem Zwecke errichtet sind, um Kranken und der Verpflegung Bedürftigen die nöthige Pflege und Behandlung in ausreichenderer und besserer Weise zu gewähren, als es für dieselben Individuen in ihren Privat-Verhältnissen möglich ist. Wenn ein Hospital also den Zweck, für welchen es gegründet ist, erfüllt, so muss es unter den der Heilung oder Herstellung fähigen Patienten eine grössere Zahl von Heilungen aufweisen als

unter der gleichen Anzahl an ähnlichen Uebeln leidenden Kranken beobachtet wird, welche der Hospitalpflege entbehren. Umgekehrt erfüllt ein Hospital seinen Zweck nicht und ist sogar eine schädliche Anstalt, wenn nachgewiesen werden kann, dass eine auffallend grössere Sterblichkeit unter seinen Insassen herrscht, als ohne Hospitalpflege unter der gleichen Anzahl von gleichen Individuen stattgefunden haben würde, dass also geradezu eine Anzahl von Patienten in Folge des Aufenthalts im Hospitale gestorben ist.

Wenn wir diesen einfachen, wie ich glaube, unwiderleglichen Satz bedenken, so wird es klar, wie wenige der bestehenden Hospitäler dem humanen Zwecke, für welchen sie gegründet sind, entsprechen. Um ein recht prägnantes Beispiel für die Schädlichkeit und unheilvolle Wirksamkeit einzelner Hospitäler anzuführen, entnehme ich dem Berichte der Herren Larrey und Morin in der Pariser Akademie (Comptes rendus 15 Dec. 73), dass in den Pariser Entbindungshäusern eine mittlere Sterblichkeit von 80 auf 1000 Entbundene besteht, in dem ungünstigsten Hospitale sogar von 203 auf 1000, während bei den acouchements à domicile nur 5 von 1000 sterben.

In dem Krankenhause also, welches das ungünstigste Mortalitätsverhältniss aufweist, sterben von den jungen Frauen, welche eigentlich gar nicht krank sind, mehr als 20 %, während in den häuslichen Verhältnissen nur ein halbes % zu Grunde gegangen sein würde. Unter den mörderischsten Schlachten unseres Jahrhunderts finden wir keine, in welcher der fünfte Mann der daran Betheiligten entweder auf dem Kampfplatze blieb oder seinen davongetragenen Wunden erlegen ist[1]). Keine der Unglücklichen, welche von der Noth gedrängt, sich in eine solche sogenannte Wohlthätigkeitsanstalt geflüchtet hatte, hat es gewusst, dass sie, während sie Ruhe und Genesung zu finden hoffte, einer ärgeren Gefahr entgegen ging, als der Soldat im Kugelregen. Für die Menschheit wäre es natürlich besser, ein solches Haus existirte gar nicht, und die Unglücklichen, welche von dem trügerischen Aushängeschild einer Heilanstalt ange-

1) Die Schlacht von Austerlitz ergab an Todten und Verwundeten 36 % der kämpfenden Truppen, die Schlachten von Eylau und Borodino 33 %, die blutigste Schlacht des letzten Krieges, die von Vionville. für die Deutschen 20,3 %. Nehmen wir die letzte als die uns am nächsten liegende, setzen wir ferner das Verhältniss der Todten zu den Verwundeten wie 1 zu 5, und nehmen wir ferner die Sterblichkeit unter den Verwundeten zu 12 % an, so sind in Folge der Schlacht c. 6 % der kämpfenden Deutschen gestorben. Im ganzen Deutsch-Französischen Kriege blieben todt auf dem Schlachtfelde und starben später an ihren Wunden 3,2 % der Gesammtstärke der Armee.

lockt, darin Schutz suchen, wären besser genöthigt, wenn es nicht anders ginge, hinter Hecken und Zäunen niederzukommen.

Der Krieg erschreckt immer durch die Zahl der Opfer, welche er in einem kleinen Zeitraume fordert, aber wenn wir bedenken, dass es Hospitäler giebt, welche, wie das oben genannte, ebenso schlimm wie der Krieg wirken, nur in kleineren Verhältnissen, wenn wir bedenken, dass Hunderte von Hospitälern, Gottlob nicht in dem gleich erschreckenden Masse wie jenes, Jahr aus, Jahr ein ein Contingent von Opfern stellen, welche an Hospitalkrankheiten zu Grunde gehen, so summt sich der durch unzweckmässige Einrichtung der Hospitäler bewirkte Verlust von Menschenleben in den Europäischen Staaten während einer nicht zu langen Reihe von Jahren zu einer so bedeutenden Höhe, dass sie von den Verlusten manches Krieges nicht erreicht wird. Die Sache macht nur kein Aufsehen; denn die Todesarbeit geht hier still und geräuschlos von Statten. Die Patienten waren reglementsmässig aufgenommen, reglementsmässig verpflegt und behandelt, dann an Pyämie, Rose, Puerperalfieber etc. zu Grunde gegangen, endlich reglementsmässig begraben und hoch wächst das Gras über ihren Ruhestätten. Leider beugen auch nur zu viel Aerzte demüthig ihren Nacken, wenn in ihrem Wirkungskreise eine solche Calamität auftritt, wie vor einem höheren Naturereignisse, während wir gerade mit allen Kräften danach ringen sollen, die Ursachen dieser Schädlichkeiten aufzudecken und zu beseitigen.

Sämmtliche neuere Untersuchungen über die septischen Wundkrankheiten deuten darauf hin, dass sie ihre Entstehung der Gegenwart kleiner pflanzlicher Organismen, der Bacterien, verdanken. An dieser Stelle können wir nicht darauf eingehen zu besprechen, ob die Pilze selbst das Ferment bilden, ob sie nur die Träger des Giftes sind etc. Am sichersten überpflanzen sie die septische Krankheit von einem Leidenden auf einen Anderen, wenn sie durch die Hand des Arztes, des Wartepersonals, durch unreine Instrumente, Verbandmaterial etc. direct eingeimpft werden. Wir sehen deswegen in Hospitälern, in welchen mit der grössten Rigorosität die Desinficirung alles dessen, was mit den Wunden in Berührung kommt, durchgesetzt wird, den Procentsatz der septischen Krankheiten bedeutend sinken. In der chirurgischen Praxis verdanken wir hier einen grossen Fortschritt der Einführung des Lister'schen Verfahrens in der Wundbehandlung und je sorgsamer die einzelnen Vorschriften des Schottischen Wundarztes befolgt werden, desto reiner werden die Wunden gehalten.

Ich halte die directe Uebertragung des septischen Giftes für unendlich wichtig, aber sie allein zu beschuldigen würde ebenso einseitig sein, als wenn man erwartete, dass nur der durch die Hand des Sämanns gestreute Samen aufgehen sollte, während jeder Keim,

welcher durch eine der tausend Zufälligkeiten auf einen seiner Entwickelung günstigen Boden geräth, sich weiter entwickelt.

Die Erfahrung hat nun gezeigt, dass, je mehr Verwundete in einem Hause vereinigt sind, caeteris paribus eine desto grössere Sterblichkeit unter ihnen herrscht. Den genauesten statistischen Nachweis hat hierüber der berühmte Gynäkologe James Simpson geliefert, welchem die Chirurgie fast noch mehr verdankt als seine eigene Wissenschaft. Am Ende seines reichen Lebens hat er in einer Reihe von Artikeln, welche in der Lancet 1869 veröffentlicht sind, den Beweis geliefert, dass die meisten unserer Operirten »am Hospitale« starben und nicht in Folge ihrer Krankheiten. Einen der besten Werthmesser für die Salubrität chirurgischer Hospitäler geben die Statistiken der Amputationen. Nach mühevoller Zusammenstellung von 7000 in Grossbritannien gemachten Amputationen gibt Simpson folgende Tabelle:

In Hospitälern		mit	300—600	Betten	starben	41	von	100
»	»	»	300—201	»	»	30	»	»
»	»	»	200—101	»	»	23	»	»
»	»	»	100— 26	»	»	18	»	»
»	»	»	25 o. weniger	»	»	14	»	»
In der Landpraxis					»	11	»	»

Die letzte Zahl ist vielfach von Simpson's Landsleuten angefochten worden, weil man ihm vorwirft, dass er sich hier zu viel auf Material gestützt habe, welches ihm Landärzte »aus ihrer Erinnerung« mitgetheilt haben. Wählen wir daher für die Operationen ausserhalb der Hospitäler einen anderen Gewährsmann. Pirogoff, welcher in seinem reichen Wirkungskreise in Petersburg und der Krimm nur zu oft den traurigen Einfluss der Hospitäler zu beklagen hatte, hatte auf seinem Gute in kurzer Zeit gegen 100 Operationen ausgeführt und von den betreffenden Patienten nur einen in Folge eines Steinschnittes verloren. Die Patienten waren gar nicht gut untergebracht, sie lagen in den meist ärmlichen Häusern der Russischen Bauern, aber sie waren zerstreut, sie waren dem Hospitaleinflusse entzogen. — Man hat auch den vorstehenden Zahlen vorgeworfen, dass Simpson nicht auseinander gehalten habe die Amputationen, welche wegen Verletzungen und diejenigen, welche wegen chronischer Krankheiten ausgeführt seien und behauptet, dass in den grossen Hospitälern verhältnissmässig mehr von den ungünstiger verlaufenden sogenannten Stegreifamputationen vorkämen als auf dem Lande und in den kleinsten Krankenanstalten. Simpson selbst hat hierauf schon entgegnet und ich kann seine Behauptung wenigstens aus meinem Beobachtungskreise bestätigen, dass die mit chronischen Uebeln behafteten transportabeln Kranken meistens den grösseren Kranken-Anstalten zuströmen, während die Amputationen wegen Verletzungen meistens an Ort und Stelle des Unfalles ausgeführt werden.

Ganz dasselbe, was von den chirurgischen Hospitälern gilt, gilt von den Gebärhäusern und vielleicht noch in höherem Masse. Die schlagendste Statistik über den Unterschied zwischen Entbindungen im Hause und in Anstalten giebt das oben angeführte Pariser Citat, zu welchem sich leicht noch mehrere hinzufügen liessen.

Wenn nun auch zuweilen Ausnahmen vorkommen, dass in einem besonders schlecht verwalteten kleineren Hospitale relativ ungünstige Resultate vorkommen und in einem grossen, gut organisirten, unter günstigen Umständen relativ Günstiges geleistet wird, so sind dies eben nur Ausnahmen; als Regel bleibt bestehen, dass, je mehr Verwundete in einem Gebäude zusammen liegen, desto leichter die Keime, welche septische Krankheiten bedingen, sich entwickeln und verbreiten. Die grössere Sterblichkeit findet statt, trotzdem dass an den grösseren Anstalten die Aerzte und das Warte-Personal geübter und die Hülfsmittel, welche zur Aufrechterhaltung der Reinlichkeit dienen, grösser zu sein pflegen als an kleinere Anstalten. Wir sehen deswegen auch, dass die Meisten der Chirurgen darauf dringen, dass ein Gebäude nicht zu viel Verwundete beherbergen dürfe. Als ich die Ehre hatte im Frühjahre 1867 im Kriegs-Ministerium den Berathungen über das Militär-Medicinalwesen beizuwohnen, in denen auch die Anlage von Hospitälern besprochen wurde, waren die sämmtlichen Vorsteher chirurgischer Anstalten nur einer Meinung. Der Bericht an Seine Majestät beginnt mit folgenden Worten: »Im Allgemeinen bleibt für den Bau gut eingerichteter Lazarethe grundsätzlich daran festzuhalten, dass man nicht zu grosse Lazarethgebäude herstelle« etc. Wie ein rother Faden zieht sich durch alle diese Verhandlungen, dass, je weniger Menschen in denselben Räumen untergebracht sind, desto günstiger, caeteris paribus, die Heilresultate sein werden.

Die deutschen Chirurgen stehen mit dieser Ansicht nicht allein. Die Herren Larrey und Morin (s. oben) hatten als Commissare der Academie der Wissenschaften über ein Mémoire des Herrn Douglas Galton »on the construction of hospitals« zu referiren. Sie theilen über die Discussion dieser Angelegenheit in Leeds Folgendes mit: Le point le plus saillant de cette discussion et celui, sur lequel la plupart des sommités médicales, qui y assistaient, se sont trouvès d'accord, c'est lavantage immense, que présentent au point de vue de la salubrité les petits hôpitaux sur les grands. Weiterhin führen sie an, dass man in grossen Städten zwar die grösseren Hospitäler nicht entbehren könne aber — il n'en reste pas moins établi, que la prudence et l'humanité conseillent de restreindre autant que possible le nombre des lits dans chaque salle, de réduire à deux et même à un seul le nombre des étages et de rendre tous les pavillons indépendants les uns des autres.

Als in der Mitte der Vierziger Jahre das Krankenhaus Be-

thanien in Berlin gebaut wurde, war auch für dieses der Plan vorgelegt worden es im Pavillon-Style zu erbauen, aber jener Plan wurde verworfen und das Krankenhaus als das grossartige bekannte Gebäude aufgeführt. Vor einigen Jahren rügte die öffentliche Stimme einige grobe Uebelstände, welche in der Administration und in den inneren baulichen Einrichtungen vorhanden waren. Nach deren Abstellung soll Vieles besser geworden sein, aber der grösste Uebelstand, das grosse Palais ist geblieben. Der ausgezeichnete Chiurg Wilms würde nicht mit Vorliebe seine Operirten und Schwer-Verletzten in die unscheinbare Baracke im Garten verlegen, sie also aus dem Palast entfernen, wenn er nicht seinen guten Grund dazu hätte. Wäre es nun nicht viel zweckmäsiger, ja auch viel wohlfeiler gewesen, man hätte jenen Krankenhauspalast gar nicht gebaut, sondern auf dem grossen zu Gebote stehenden Terrain lauter einzelne kleinere Gebäude errichtet? Allmälig hat sich zwar auch in Deutschland an einigen Punkten die richtige Ansicht Bahn gebrochen, dass bei Krankenhaus-Bauten die Schönheit der Façade zurückstehen müsse gegen die Zweckmässigkeit der Einrichtung. Das Augusta-Hospital in Berlin, die grosse Thiersch'sche Klinik in Leipzig sind in Barackenform aufgeführt, die Stadt Berlin lässt ihr neues städtisches Hospital im Pavillon-System bauen etc., aber leider ist für die neuen Hospitäler in Bonn wieder der Bau in grossen Palästen beliebt worden. Als ein stolzer Prachtbau, welcher der ganzen Gegend zur Zierde gereicht, erhebt sich die gynäkologische Klinik über dem Rheinufer. Wenn nun für das Hospital irgend einer klinischen Disciplin die Errichtung in Form von Baracken, Cottages oder Pavillons angezeigt ist, so ist es am meisten für die Gebärhäuser. Bricht ein Puerperalfieber in einem der Gebäude aus, so ist man im Stande durch vollständigste Isolirung den Brand an dem Orte seiner Entstehung ausglimmen zu lassen, ohne das ganze Institut in Mitleidenschaft zu ziehen. Wenn dagegen eine Gebäranstalt ein einziges Gebäude einnimmt und dieses, entsprechend seiner Grösse, mit Wöchnerinnen belegt ist, so brechen von Zeit zu Zeit immer Puerperalfieber aus, da es nicht möglich ist, das ganze Haus von Zeit zu Zeit gründlich zu desinficiren. Ehe eine solche locale Epidemie aber bezwungen ist, ist leider immer eine beklagenswerthe Zahl von Opfern gefallen.

Für die chirurgische Klinik, in welcher ausser Operationssaal, Sammlungsräumen, Zimmern für Assistenten etc. 120 Kranke untergebracht werden sollen, hätte ich am liebsten den Bau in Form von Baracken gesehen, wenn man als das Wesentlichste der Baracken die Ridge-Ventilation uud die einstöckigen, frei stehenden Pavillons betrachtet, da bei unseren relativ milden Wintern die Barackenform auch genügende Erwärmung erlauben würde. Da aber für ein solches Project das vorhandene Bau-Areal nicht ausreichte, so musste

ich mich begnügen vorzuschlagen, das Hospital in zwei getrennten zweistöckigen Gebäuden aufzuführen und eine Baracke als Reserve-Station im Garten zu errichten. Leider ist aber beschlossen worden, die 120 Betten in einem Gebäude zu vereinigen. Gegenwärtig wo von Seiten der chirurgischen Klinik gegen 100 stationäre Kranke besorgt werden, welche in zwei verschiedenen Hospitälern untergebracht sind, ist es gelungen, durch zweckmässige Vertheilung der schwersten Operationsfälle, durch Einführung des Lister'schen Verbandes, durch rücksichtlose Ventilation in den letzten Semestern die sogenannten accidentellen Wundkrankheiten, bis auf einige Fälle von Rose, ganz zu bannen. Ob es möglich sein wird trotz der Anwendung der äussersten Vorsicht ähnliche Resultate zu erzielen, wenn erst längere Zeit hindurch das zu construirende Hospital belegt sein wird, wird die Zukunft lehren. Als mein Ceterum censeo könnte ich nur die Worte der Pariser Commissare wiederholen und ich hege die feste Ueberzeugung, dass die Zukunft des Hospitalbaues der Baracke, der Cottage und dem Pavillon gehören wird, ja ich hoffe, dass wenn sich erst die öffentliche Meinung bei uns mit dem Schicksale derer beschäftigt, welche in Hospitälern verpflegt werden, dass dann auch die noch bestehenden casernenartigen Riesenbauten von dem Erdboden verschwinden und zweckmäsigeren Bauten Platz machen. Je länger eine solche gründliche Remedur aufgeschoben wird, um so mehr Schaden leidet unser Volk.

In der allgemeinen Anlage des Gebäudes werden sich daher die schon bestehende gynäkologische und die noch zu errichtenden anderen Kliniken nicht unterscheiden. Zwei für Hospitäler sehr wesentliche Anlagen werden aber nach verschiedenen Principien eingerichtet werden, so dass es in der Zukunft sehr interessant sein wird vergleichende Beobachtungen über die Wirksamkeit dieser Anlagen anzustellen. Ich meine die Anlage der Abtritte und die Ventilationsvorrichtungen. Wie gesagt, wird der Zukunft das endgültige Urtheil über die Vorzüge der einen oder der anderen Einrichtung vorbehalten bleiben, es sei mir aber erlaubt schon jetzt meine Meinung auszusprechen. Bei den Abtritten werden in den neu zu errichtenden medicinischen und chirurgischen Kliniken Water-Closets eingeführt werden, während in der gynäkologischen Klinik die d'Arcetschen Latrinen angelegt sind. Wie ich glaube sind die beiden ersteren Kliniken hierdurch besser ausgerüstet; denn bei ihrer Lage ist es möglich sämmtliche Excrete sofort weit von den Gebäuden fortzuschaffen. Die d'Arcetschen Latrinen sind zwar, wenn sie richtig angelegt sind, durchaus geruchlos, aber während sie die flüssigen Stoffe besonders fortführen müssen, bleiben die festen im Hause zurück. Wenn dann die Grube geräumt werden muss, so ist es wegen der festen Beschaffenheit der Substanzen nicht thunlich, dies auf möglichst geruchlose Weise durch Saugmaschinen zu bewerkstelligen, sondern

der Koth muss dann einfach ausgeräumt werden. Diese Procedur ist natürlich nicht möglich, ohne dass das Institut, in welchem sich die Latrinen befinden und die Nachbargebäude schwer durch den bösen Geruch leiden.

Ebenso wie bei der Abtrittsanlage unterscheiden sich die neu zu errichtenden Kliniken von der gynäkologischen durch die Ventilationsvorrichtungen, indem in der letzteren die künstliche Ventilation durch Pulsion eingerichtet ist, in den beiden anderen die natürliche Ventilation in Aussicht genommen ist. Bekanntlich versteht man unter künstlicher Ventilation die durch Maschinengewalt hervorgebrachte Lufterneuerung während unter der natürlichen alle Vorrichtungen zusammengefasst werden, welche dadurch frische Luft zu- und alte Luft abführen, dass verschieden erwärmte und deswegen verschieden schwere Luftmassen sich in das Gleichgewicht zu setzen suchen. Die neuere Mechanik ist glücklicher Weise in der Construction von Maschinen für Pulsion und Aufsaugung von Luft ausserordentlich fortgeschritten und wir freuen uns dess besonders für unsere Bergleute, welchen auf diese Weise ein Paar Hundert Meter unter der Erdoberfläche die guten Wetter zugeführt werden, während die schlechten entfernt werden. Ich bin daher fern davon zu zweifeln, dass man durch zweckmässige Maschinen ein genügendes Quantum gesunder Luft in irgend einen gegebenen Hospital-Raum einführen könne, aber ich kann nicht einsehen, warum man es sich bei einem frei gelegenen Hospitale so unendlich schwer macht und das, was man mindestens ebenso gut, jedenfalls aber einfacher und unendlich billiger erreichen kann, durch Vorrichtungen erstrebt, welche bei Schachten und ähnlichen Anlagen zweckmässig und nöthig sind, bei einem Hospitale aber unnöthig und zu kostspielig sind.

Was nun die natürliche Ventilation betrifft, so hat sie ihre Hauptaufgabe im Winter zu erfüllen, da es im Sommer leicht ist jedes zweckmässig gebaute Krankenzimmer zu lüften. Ich habe besonders nach den in Gross-Britannien gesammelten Erfahrungen vorgeschlagen die Heizung selbst zur Ventilation zu benutzen und in jedem Krankenzimmer eine Kaminfeuerung anzubringen. Ausser der vorzüglichen Ventilation bietet der brennende Kamin noch den Vortheil, dass stets alles verbrauchte Verbandmaterial direct zerstört werden kann und dass man sich nicht zu viel auf das Warte-Personal verlassen muss. Zur Verbrennung von einem Pfunde Kohlen (den Kohlenstoffgehalt zu 0,815 angenommen) sind nach Schinz 2,453 Pfund Sauerstoff oder 149,7 Kubikfuss Luft, also rund 150 Kubikfuss Luft erforderlich. Die Erfahrung hat jedoch gezeigt, dass ein viel grösseres Quantum Luft durch jede Feuerung streicht, als dazu erforderlich ist um den Kohlenstoff des Brennmaterials in Kohlensäure und den Wasserstoffüberschuss in Wasser zu verwandeln, indem der Luftzug zu viel Geschwindigkeit hat, als dass alle Luft mit den

brennbaren Körpern in innige Berührung kommt. Nach einer mässigen Schätzung beträgt das Quantum der durch eine Feuerung geführten Luft das Doppelte von dem, was erfordert würde um das Material zu verbrennen, also per Pfund Kohle c. 300 Kubikfuss Luft. So viel Luft als durch das Kamin geht, muss also durch Ritzen und Poren hinzuströmen. Da aber der Nutzeffect des Brennmateriales im einfachen Kamine eine sehr geringer ist, indem die Erwärmung des Raumes nur durch die strahlende Wärme stattfindet, so kann man die Erwärmung des Raumes steigern und eine noch bessere Ventilation erreichen, wenn man in die Feuerung ein Schlangenrohr legt, welches eine Oeffnung in der äusseren Wand des Gebäudes, eine andere in der Wand des Zimmers hat. So lange das Kamin im Brennen ist, findet dann ein fortwährender Strom erwärmter frischer Luft in das Zimmer statt.

In unserem Klima, in welchem in der Regel der Winter nur verhältnissmässig kurze Zeit mit strenger Kälte auftritt, wird für die grössere Zahl der Wintertage diese Kaminfeuerung zur Erwärmung ausreichen. Für die kälteren Wintertage muss aber für eine ausreichende Erwärmung des ganzen Hauses gesorgt werden, in dessen Wänden überall Wasserröhren liegen. Wenn man besonders den Verbrauch der im Gebäude enthaltenen Luft in das Auge fasst, würden sich für die Heizung während der strengen Wintertage am meisten Oefen empfehlen, aber der Consum des Brennmateriales würde ein enormer sein, um alle Corridore und Zimmer gehörig zu erwärmen. Deswegen habe ich für die kälteren Tage die Heizung durch einen Centralofen mittelst warmen Wassers nach dem einfachen Circulations-System empfohlen, da die Bedienung des Ofens so einfach ist, dass sie jeder Hausknecht verrichten kann. Gleichzeitig kann man diese Heizung zur Ventilation benutzen. wenn man die Register in den Fensterbrüstungen anbringt, in welcher sich ausserdem Oeffnungen in der Wand befinden, welche man durch Klappen schliessen oder beliebig mehr oder weniger weit offen halten kann. Die von aussen eintretende Luft erwärmt sich an den Registern und tritt so in das Krankenzimmer. Umgekehrt kühlt sich im Sommer die äussere wärmere Luft an den während des ganzen Jahres mit Wasser gefüllten Registern ab und tritt also durch diese Oeffnungen abgekühlt in das Krankenzimmer. — Ausserdem empfiehlt es sich natürlich. die bekannten Glas-Jalousieen in den Fenstern anzubringen und endlich habe ich noch auf eine Vorrichtung aufmerksam gemacht, welche zwar bis jetzt noch nicht in Krankenhäusern, sondern nur in Viehställen angewendet ist, in welchen es sich aber bekanntlich um die Bewältigung ganz anderer Massen von Wasserdampf, Kohlensäure, Ammoniak etc. handelt, als in menschlichen Wohnungen. Es sind dies die Hofmannschen Dunströhren, viertheilige Röhren, welche in dem zu ventilirenden Raume mit einer verschliessbaren, klarinetten-

schnabelähnlichen Oeffnung enden, während die Röhren über dem Dache in verschiedener Höhe seitliche Oeffnungen haben. Zuerst hat, wenn ich nicht irre, über diese vorzügliche Ventilation Herr von Homeyer referirt, später habe ich sie selbst in Wirksamkeit gesehen und mich nicht nur von der vortrefflichen Wirkung im Allgemeinen, sondern auch von dem fortwährend abwechselnden Spiele der auf- und absteigenden Luftströme überzeugt, indem die Röhre a eine Zeitlang zuführt, während b ableitet und dann das Spiel wechselt. Mit diesen höchst einfachen Ventilationsvorrichtungen glaube ich vollständig für genügende Ventilation sorgen zu können.

Derselbe gibt neue Notizen zu seinen früher gehaltenen Vorträgen über Schussverletzungen. Dieselben sind inzwischen zusammengefasst veröffentlicht in Langenbeck's Archiv für Chirurgie. Band XVII.

Prof. Rindfleisch bespricht, anknüpfend an seine früheren Vorträge über Lungenschwindsucht, die Heilungsvorgänge, welche er theils auf gesteigerte Blutfülle, theils auf Emphysembildung in der Umgebung der Krankheitsheerde zurückführt. Die in der medicinischen Section der niederrheinischen Gesellschaft von Prof. Rindfleisch seit mehreren Jahren gehaltenen Vorträge über Lungenschwindsucht sind nunmehr im 13. Bande des deutschen Archivs für klinische Medizin, Heft 2 und 3 im Zusammenhange erschienen und enthalten auch die heutigen Ausführungen. Mit diesen schliesst der Redner seine Thätigkeit in der Gesellschaft, da er binnen Kurzem nach Würzburg übersiedelt.

Der Vorsitzende, Prof. Rühle, dankt dem Scheidenden für seine erfolgreiche Theilnahme an den Arbeiten der Gesellschaft und wünscht ihm im Namen der Mitglieder, dass er auch in seinem neuen Wirkungskreise dieselbe Befriedigung im Forschen und Lehren finden möge, wie sie ihm Bonn gewährt habe.

Allgemeine Sitzung vom 4. Mai 1874.

Anwesend: 22 Mitglieder.

Vorsitzender: Prof. Kekulé.

Dr. von Lasaulx zeigt im Anschlusse an die Mittheilung über die bei der Bearbeitung des Erdbebens von Herzogenrath vom 22. Oktober 1873 gewonnenen Resultate ein von ihm construirtes Seismometer. Dasselbe ist von höchst einfacher Construction; nach seinem wesentlichen Zwecke, den Zeitpunkt der Erschütterung durch Stillstand der Pendeluhren zu markiren, erscheint für den kleinen Apparat der

Name »Seismochronograph« passend. Der Mechaniker Herr Eschbaum hat denselben angefertigt und ist er von ihm zu beziehen. Seine allgemeinere Einführung an allen solchen Uhren, deren Gang durch tägliche vergleichende Controlle nach sicheren Zeitquellen geregelt wird, erscheint durchaus erwünscht im Interesse der aus guten Zeitangaben herzuleitenden wissenschaftlichen Resultate. Die Untersuchung des vorliegenden Erdbebens hat in gleicher Weise, wie diese Erfahrung auch Seebach bei seiner Arbeit über das mitteldeutsche Erdbeben vom 6. März 1872 gemacht hat, gezeigt, dass die Zeitangaben sehr viel zu wünschen übrig lassen, und die theilweise Unsicherheit der Resultate beruht eben darauf. Es berechneten sich die für dieses Erdbeben gesuchten Elemente, die einmal nach der von Seebach vorgeschlagenen Methode, dann aber durch direkte Berechnung des Herrn Prof. Kortum gewonnen wurden, wie folgt. Der Oberflächenmittelpunkt, der wohl mit einer ziemlich grossen Genauigkeit ermittelt ist, liegt etwas westlich von dem Dorfe Pannesheide bei Herzogenrath. Für die Fortpflanzungsgeschwindigkeit ergeben beide Methoden nahe übereinstimmende Zahlen; nach Prof. Kortum beträgt sie 2,67 Meilen in der Minute. Für die Tiefe des Erschütterungsausgangspunktes sind die Werthe nicht so zuverlässig und übereinstimmend, nach der Seebach'schen Methode findet der Vortragende für dieselbe 1,5 Meile; Prof. Kortum dagegen aus den 6 besten Zeitangaben: 0,68 Meile. Von geologischer Bedeutung ist aber der Schluss, den die Anwendung der Wahrscheinlichkeitsrechnung gestattet, dass doch schon mehr als 10 gegen 1 zu wetten ist, dass die Tiefe nicht grösser ist, als 4 Meilen; dagegen schon beinahe 1000 gegen 1, dass sie nicht über 7 Meilen betrage. Das Oberflächengebiet, welches von der Erschütterung betroffen wurde, beträgt 1200 □ Meilen. Besonders die genaue Feststellung der Tiefe durch direkte Berechnung, die immer noch wegen der in ihr selbst sich ergebenden Controlle der Zeitangaben von der von Seebach vorgeschlagenen Methode den Vorzug verdienen dürfte, macht vor allem zahlreiche möglichst genaue Zeitangaben nöthig und diese bei einem künftigen Erdbeben zu erhalten, dazu soll vor allem der construirte Seismochronograph dienen. Uebrigens soll mit Bezug auf alle Details, wie sie sich bei der Untersuchung über das Erdbeben vom 22. October 1873 noch ergeben haben, auf das demnächst erscheinende mit Karte und Tafel versehene Buch des Vortragenden hierdurch verwiesen werden.

Dr. Gurlt legte zur Ansicht vor und besprach ein interessantes neues Werk über die geologische Eiszeit: The Great Ice Age and its relation to the antiquity of man. By James Geikie. London 1874, W. Isbester & Co. Der Verfasser ist Mitglied der geologischen Landesuntersuchung von Schottland und hatte vielfach

Gelegenheit das glaciale Phänomen in seinem Heimathlande zu beobachten, indem Ablagerungen von glacialem Thon, Sand, Kies und Geröllen in den Thälern der Hochlande und auch über die Ebenen des Flachlandes weit verbreitet sind. Das unterste Glied derselben ist ein steiniger Thon, der Till, welcher beladen ist mit meist durch Eis geritzten, eckigen, nur wenig abgerundeten Geschieben, welche von Gesteinen derselben Lokalität herrühren, ebenso wie auch die Substanz des Till selber, dessen Färbung sich ganz nach der des Muttergesteines richtet. Sehr verbreitet ist das Vorkommen des Till an den von der Stossseite abgekehrten Gehängen von Bergen wie z. B. am Schlossberge und am Arthur's Seat bei Edinburg, während er an der Stossseite fehlt, welche Erscheinung crag and tail genannt wurde. Die Unterlage ist stets ein festes Gestein mit polirter und geritzter Oberfläche, deren Ritzen und Streifen in den Thalrichtungen laufen; nur die weicheren Sandsteine zeigen oft, statt der Abschleifung, eine verworrene Zertrümmerung. Die Gestalt der meisten Berge ist, wie die der roches moutonnées, abgerundet und auch Wanderblöcke sind sehr häufig. Alles die Wirkungen eines mächtigen, in langsamer Bewegung, von dem Centrallande nach den tiefer gelegenen Küsten zu, begriffenen Masse von Gletschereis. Um ein Bild von dem Zustande Schottlands in der Eiszeit zu geben, beschreibt der Verfasser zunächst das heutige Grönland, mit seiner colossalen Bedeckung von mehrere tausend Fuss mächtigem Firnschnee und daraus entspringenden, oft mehrere Meilen breiten und oft auf dem Meeresgrunde fortsetzenden Gletschern, die an den Enden endlich abbrechen, kalben, und mächtige schwimmende Eisberge erzeugen. Diese führen viel weniger Schutt mit als die Eisflösse, welche aus dem Eifusse, dem jährlich an den steilen Küsten sich bildenden und mit Blöcken beladenen Eissaume entstehen. Unter ganz ähnlichen Verhältnissen war auch einst Schottland, als der Till, ein Produkt der Reibung der vorrückenden Gletscher auf die felsige Unterlage, entstand.

Darnach bespricht Mr. Geikie die verschiedenen Theorien über die Ursachen der starken klimatischen Wechsel und gelangt zu dem Resultate, dass dieselben sich nur durch kosmische Einflüsse, wie schon von John Herschel hervorgehoben und in neuerer Zeit von J. Croll ausführlicher entwickelt wurde, genügend erklären lassen, nämlich durch die variable Excentricität der Erdbahn, die Präcession der Tag- und Nachtgleichen und die variable Schiefe der Eklitpik oder Erdbahn. Der Verfasser setzt dann auseinander, wenn einmal die Erdbahn ihr Maximum der Excentricität, in Folge der Ablenkung durch die anderen Planeten, erreicht habe, was in unregelmässigen Perioden geschieht, und wenn dann unsere Hemisphäre statt wie jetzt in der Sonnennähe, dem Perihelium, ihren Winter in der Sonnenferne, dem Aphelium habe, dass derselbe dann um 36

Tage länger sein müsse als heute, was ausreichend sein würde, einen grossen Theil Europa's, Asiens und Nord-Amerika's unter eine ewige Schneedecke zu legen. Durch die Voreilung der Aequinoctien, um jährlich 20 Minuten und 20 Secunden, kommt aber unsere Hemisphäre alle 10500 Jahre zur Winterzeit aus dem Perihelium in das Aphelium, da die Aequinoctialpunkte die gesammte Erdbahn in 21000 Jahren durchlaufen, und die Coïcidenz mit der Maximal-Excentricität der Erdbahn tritt daher häufiger ein. Endlich ist die grössere oder kleinere Schiefe der Ekliptik von Einfluss auf die Beleuchtung und Erwärmung der verschiedenen Theile der Erde. Diese drei kosmischen Bedingungen können nun gleichzeitig so eintreten, dass sie auf die Erwärmung unserer Halbkugel ungünstig einwirken, sie können sich unter anderen Umständen auch theilweise neutralisiren. Nach Croll's Berechnungen haben innerhalb der letzten 3 Millionen Jahre in unregelmässigen Zeiträumen drei Perioden stärkster Excentricität von 170,000, 260,000 und 160,000 Jahren Dauer bestanden, von denen die Letzte vor 80,000 Jahren endete und vor ungefähr 200,000 Jahren für die nördliche Halbkugel die grösste Winterkälte bewirkte. In dieser Periode konnte dieselbe über siebenmal den Winter im Aphelium haben, also auch ebenso oft klimatischen Wechseln von Wärme zu Kälte unterworfen sein.

Für diese Wechsel innerhalb der letzten Eiszeit sucht der Verfasser auch geologische Beweise beizubringen und er findet sie durch Einlagerung in den glacialen Till von Schichten, welche vegetabilische und thierische Reste enthalten, wie im Cowdon Burn Thale, wo in einer dünnen interglacialen Torfschicht Knochen von bos, cervus, equus, und wie zu Woodhill Quarry bei Kilenawrs in Ayrshire, wo in einer ebensolchen Schicht Reste vom Mammuth und Rennthier, und über derselben eine Ablagerung von arktischen marinen Muscheln gefunden wurden. Es muss daher an diesen Lokalitäten durch Zurückziehen der Gletscher eine Pause in der glacialen Thätigkeit, die sich jedoch später wieder erneuerte, stattgefunden haben.

Im weiteren Verlaufe des Buches bespricht Mr. Geikie ehemalige, jetzt zugeschüttete, Flussthäler und Seeen im schottischen Kohlengebirge, die bis 200 Fuss unter dem heutigen Meeresniveau bekannt sind und an die Auswaschungen im Aachener Kohlengebirge, wie die Sandgewand und Münstergewand, erinnern. Diese lassen auf beträchtliche Niveauschwankungen während oder nach der Eiszeit schliessen, ebenso wie das Vorkommen einer Bank mit arktischen Muscheln im Till zu Airdrie, 512 Fuss über der See. Eine jüngere glaciale Bildung, als der Till, ist der Blöcke-Thon, boulder clay, welcher auch fremde, weit hergekommene Blöcke einschliesst, ebenso nicht selten sandige Bänke mit nordischen Muscheln, und der eine Ablagerung in der See war; auch erhebt er sich nie über 200 bis 260 Fuss über ihren heutigen Spiegel. Weiter bespricht der Ver-

fasser die Seiten-Moränen der Thäler, die von Gletschern abgesetzten Wanderblöcke bis zu 1700 Fuss Höhe, die in dem heutigen Flachlande als unterseeische Moränen abgesetzten und geschichteten Sandrücken, Kames, dann die Terrassen an alten Flussmündungen und endlich den marinen Ziegelthon, welcher bis 360 Fusss Höhe reicht, in den tieferen Gegenden reich an nordischen Seethieren ist, und häufig eine auffallend gebrochene und verwirrte Schichtung zeigt, welche der Verfasser auf den gewaltigen Anprall strandender Eisberge zurückführt. Dann behandelt Mr. Geikie die Seen, lochs, und Föhrden, sealochs, Schottlands und sucht ihre Entstehung durch vom Eise ausgehöhlte Felsbecken, rock basins, nach Ramsay's Theorie zu erklären und schliesst seine Beschreibung mit den postglacialen Bildungen, wie den erhöhten Meeresstranden, die Knochen von Walfisch und Seehund sowie Artefakten von der Hand des Menschen einschliessen, ferner den Dünen, untergegangenen Torfmooren, endlich mit von Mergel ausgefüllten Seebecken, welche zahlreiche Artefakten und Thierknochen beherbergen, darunter aber keine von den ausgestorbenen Pachydermen, die sich nur in den, dem Till eingelagerten Schichten vorfinden.

Nach dieser Darstellung der glacialen Phänomene in Schottland folgt eine Uebersicht derselben in England, Irland, Skandinavien, der Schweiz, und Nord-Amerika und der Verfasser schliesst mit dem Auftreten des Menschen in der ältesten sogenannten paläolithischen Periode, welche noch in die Glacialzeit hineinragt. In Kent's Cavern bei Torquay ergaben nämlich die sehr sorgfältigen Untersuchungen von Pengelly, dass Artefakten von Stein und Horn in den untersten Schichten mit den Knochen des Höhlenbären und in einer höher gelegenen mit solchen von Thieren einer warmen Zone, wie Rhinoceros, Hypopotamus, Hyäne, Tiger, vorkommen, während diejenigen der obersten Schichten der neolithischen Periode angehören und in die kelto-romanische Zeit hineinreichen. Ferner zeigten die Forschungen von Prestwich, dass die ehemaligen, jetzt hoch gelegenen, aus Lehm und Kies bestehenden, Flussufer der Themse, sowie das Avon und Stour in Dorsetshire, gleichfallls Feuerstein-Artefakten wie im nördlichen Frankreich, zugleich mit Resten südlicher Thiere enthalten, während im mittleren Europa solches Zusammenvorkommen bisher nur in Höhlen beobachtet wurde. Zwischen der Zeit des wilden, paläolithischen Menschen und der südlichen Thiere und derjenige seines neolithischen Nachfolgers, mit Thieren der kalten und gemässigten Zone, bleibt eine weite Kluft, die durch die letzte Gletscherperiode ausgefüllt wird, während welcher fast das ganze nördliche Europa abermals eine bedeutende Senkung unter das Meeres-Niveau erfuhr. Während bisher auf die Existenz des paläolithischen Menschen in England nur aus seinen hinterlassenen Werkzeugen geschlossen werden konnte, ist es von um so grösserem

Interesse, dass noch im vorigen Jahre von Tiddeman in der Victoria-Höhle bei Settle in Yorkshire unter einer Schicht von glacialem Thon die fibula eines Menschen aufgefunden wurde, welche dem Wadenbeine des zu Mentone entdeckten Skelettes in Form und Habitus entspricht, und einen direkten Beweis für die interglaciale Existenz der ältesten Menschen in England liefern würde, welche, wenn man die oben angeführten astronomischen und geologischen Beweise als gültig zulässt, über 100,000 Jahre vor unsere Jetztzeit zurück zu setzen ist.

Prof. vom Rath legte Proben einer Sammlung von schönen grossen Handstücken erratischer Granite und Gneisse aus der Gegend von Königsberg in Pr. vor, welche dem mineralogischen Museum der Universität durch Dr. Joh. Lehmann geschenkt wurden. Einen Beweis der Mannichfaltigkeit der nordischen Blöcke liefert die Thatsache, dass unter jenen 40 Proben kaum zwei gleiche sich befinden. Von besonderer Schönheit sind Granite mit zollgrossen lichtfleischrothen Feldspath- und lichtgrünlichen Oligoklaskrystallen. Mehrere Gesteine zeigen den Quarz von schön violblauer Farbe. Ein dem Rappakivi ähnlicher Granit, welcher die von G. Rose beschriebene Umhüllung des rothen Feldspaths durch schmutzig grünen Oligoklas darbietet, lässt über seine Herkunft, die Küste von Finland, keinen Zweifel. Einige andere Granite bieten folgende Gemengtheile dar: fleischrother Feldspath, bräunlicher Oligoklas, zuweilen regelmässig mit ersterem verwachsen, violblauer Quarz. — Fleischrother Feldspath, dunkelrother Oligoklas, Quarz in Hexagondodekändern, Biotit, Titanit. — Lichtfleischrother Oligoklas in sehr überwiegender Menge, wenig Feldspath, vielleicht ganz fehlend, lichtgrauer Quarz, Biotit. — Ein porphyrartiger Granit zeigt grosse, rothe Feldspathkrystalle, zum Theil in Carlsbader Zwillingen, lichtbräunlichem Oligoklas theils in kleineren Partien mit dem Feldspath verwachsen, theils in grossen Körnern, Doppelzwillingen, Quarz in Dihexaëdern, weisser und schwarzer Glimmer in nur geringer Menge. — Ein Syenit-ähnlicher Granit besteht vorherrschend aus rothem Feldspath in einfachen Krystallen, sehr wenigem grünlichbraunem Oligoklas, Quarz in gerundeten Dihexaëdern, scheinbar etwas spaltbar, Hornblende, wenig Biotit. Derselbe berichtet sodann über eine Sammlung merkwürdiger gerollter Reibsteine aus einem kürzlich bei Christiania in Norwegen aufgefundenen und ausgeleerten Riesentopf, gesandt und dem Museum gewidmet von Prof. Kjerulf. Bekannt sind die Riesentöpfe oder Riesenkessel an den Wasserfällen in den Alpen, z. B. am Abfluss des Palü-Gletschers (Bernina). Wie sie hier einen früheren höheren Stand des Wasserspiegels verrathen, so beweisen sie an andern Orten, wo jetzt kein fliesendes Wasser mehr ist, das

ehemalige Vorhandensein eines Gletscher, durch dessen Spalten und über dessen Stirn das Wasser niederstürzte und im Felsgrunde mit Hülfe der rotirenden Steine jene Riesentöpfe aushöhlte. In solcher Weise sind z. B. die vor einigen Jahren bei Lucern gefundenen, von Prof. Stein beschriebenen Kessel zu erklären. Weit grossartiger, doch offenbar ähnlicher Entstehung durch Gletscherwirkung, ist nun der kürzlich aufgedeckte und ausgeleerte Riesentopf bei Bäkkelaget am Fusse des Egebergs, am stillen Gestade des Bundefjords, 1/2 Meile südlich Christiania's. Der Kessel ist von brunnenartiger Gestalt, hat bei einem wechselnden Durchmesser von 2—3 Meter eine Tiefe von 10,4 Meter und ist in Gneiss (Grundfjeldet) ausgehöhlt. Prof. Kjerulf schrieb dem Vortragenden d. d. 10. Febr. 1872: »Sie kennen die Umgegend von Christiania dicht ausserhalb der Stadtgrenze, am Rande des Egebergs sind mehrere Riesentöpfe vorhanden. Von einigen Studirenden begleitet, habe ich mehrere von diesen ausleeren lassen. Unten auf dem Boden eines jeden Riesentopfes, wenn vorher nicht geleert, findet sich ein Haufen schön gerundeter Steine, von uns Reibsteine genannt, weil dieselben durch Reibung den Topf gebildet haben. — Der Schwede von Post hat zuerst dieses beobachtet in einigen kleinen schwedischen Töpfen. Diese sind zum Theil auch gigantisch und auch die Reibsteine sind gross. Mein Freund und Mitarbeiter Hüttenmeister Hauar zu Eidels-Hütte Röras hat 1872 einen Topf bei Eidel ausleeren lassen, planmässig, so dass man die Füllung einzeichnen konnte. Hier bei Christiania ist eine ganze Reihe vorhanden, kein Fluss dabei, wie am Eidel, wo der Gulelv durch die Reihe fliesst. — Die Töpfe bei Christiania sind im Grundgebirge eingerieben. Die Reibsteine sind aber Syenit, Granit, Porphyre von entlegenen Lokalitäten, und einige Blauquarze und Sparagmit. Ich kann ungefähr den nächsten möglichen Fundort für jeden Stein angeben. Die Steine sind von weit her geschleppt, mit dem Landeise, durch aufgestürzte Wassermassen vom Eise selbst sind sie herumgewirbelt, mittelst grosser Kraft und, wie ich glaube, in verhältnissmässig kurzer Zeit haben sie die Arbeit verrichtet, indem sie sich auch gegenseitig abgeschliffen haben. Es sind lauter glatte, nicht geritzte Formen, ellipsoidisch, einige auch kugelförmig, gross und klein, einige von den grossen Töpfen (2—3 Mannshöhen tief!) so gross, dass man genug hat, die Last mit beiden Händen zu heben. Wir sind jetzt mit der Ausleerung des grössten beschäftigt.« Es wurde aus der von Prof. Kjerulf dem naturhistorischen Museum zugewendeten interessanten Sammlung jener Reibsteine (deren grösster 0,5 Met., deren kleinster 0,05 Met. im Durchmesser) eine schöne Gneisskugel vorgelegt. — Als anschaulicher Beweis für die ehemalige allgemeine Eisbedeckung Norwegens wies Redner ein von ihm (1868) auf der Insel Gjetteröe am Eingange das Langesundfjords geschlagenes Melaphyrstück vor, welches die

deutlichsten Gletscherfurchen und Ritzen erkennen lässt. Jener Melaphyr bildet einen der zahlreichen Gänge, welcher im silurischen Kalke auftreten. Bei der Härte und Dichtheit des Melaphyrs sind auf demselben die Gletscherspuren noch deutlicher vorhanden, als auf dem Syenit, Gneiss und Kalkstein. Das erwähnte Stück wurde fast im Meeresniveau geschlagen, 15. d. Meilen fern von dem 6000 F. hohen Schneegebirge des Gaustafjelds.

Eine fernere Mittheilung betraf die interessante Entdeckung des Hrn. Des Cloizeaux in Paris, des Vorkommens von Hypersthen, Zirkon, Sanidin und Tridymit in den Blasenräumen eines andesitischen Trachyts vom Capucin-Felsen, nahe Mont Dore les Bains in der Auvergne. Die neu aufgefundenen Krystalle des Hypersthens, welche der Vortragende durch eine gütige Zusendung mehrerer Handstücke Seitens des Hrn. Des Cloizeaux kennen gelernt hatte, verdienen ein um so höheres Interesse, als wohlgebildete Krystalle des Hypersthens früher nur — und zwar als grosse Seltenheit in den Auswürflingen des Laacher Sees beobachtet wurden, der sog. Amblystegit. Am Capucin Felsen findet sich der Hypersthen in zwei verschiedenen Ausbildungsweisen, 1) in lichtgrünen, sehr kleinen tafelförmigen Krystallen, ausgedehnt parallel dem Brachypinakoid, weniger flächenreich, 2) in braunen rektangulären Prismen von grossem Flächenreichthum. Diese letztere Ausbildung ist namentlich dem Laacher sog. Amblystegit ähnlich, und bietet gleich diesem das stumpfe Brachydoma h dar, dessen Flächen sich in der Axe c unter dem Winkel 163°47 schneiden. Gewiss ist der rhombische Hypersthen in den vulkanischen Gesteinen mehr verbreitet als man bisher annahm, indem er wohl meist für Augit gehalten worden ist. Auch durch sein Vorkommen ist der französische Hypersthen von besonderem Interesse, da — auch nach Hrn. Des Cloizeaux's Ansicht — alle Anzeichen für eine Entstehung durch Sublimation sprechen. Für den Zirkon ist diese Wahrnehmung besonders überraschend, da dies Mineral noch nicht unter solchen Verhältnissen beobachtet wurde, dass man eine Entstehung durch Fumarolen-Thätigkeit hätte annehmen müssen.

Schliesslich legte der Vortragende ausgezeichnete, von Hrn. Prof. Senft in Eisenach auf galvanischem Wege mittelst eines sog. Meidinger'schen Elements dargestellte Kupferkrystalle vor. Diese merkwürdigen Gebilde sind Durchkreuzungszwillinge eigenthümlicher Art. Ihre Flächenumgrenzung wird gebildet durch das Oktaëder und das Ikositetraëder 6 O 6 = (a:a: $^1/_6$ a), bisher am Kupfer noch nicht beobachtet. Zwillingsebene die Oktaëderfläche. In Bezug auf die ausführliche Beschreibung sowohl dieser Kupferkrystalle als auch des Hypersthen's vom Rocher du Capucin wird auf die im Maiheft der Annalen d. Phys. u. Chemie von Poggendorff (1874) erscheinende Fortsetzung XIII der Mineralogischen Mittheilungen verwiesen.

Medizinische Section.

Sitzung vom 18. Mai 1874.

Vorsitzender: Prof. Rühle.

Anwesend: 12 Mitglieder.

Generalarzt a. D. Dr. Bitkow wird zum ordentlichen Mitglied aufgenommen.

Prof. Doutrelepont stellte einen sonst wohlgebildeten Mann mit angeborener Verkümmerung des linken Vorderarmes vor. Der Humerus artikulirt normal mit der Ulna und dem Radius, welche Knochen am Ellbogengelenke noch die normalen Formen zeigen. Der linke Vorderarm ist nur halb so lang als der rechte und endigt, sich konisch zuspitzend, mit einem ziemlich dicken Wulst, der anscheinend nur aus Haut und Fettgewebe besteht. Die Ulna und der Radius endigen ungefähr 3″ vom Ende des Antibrachium atrophisch; beide Enden sind wenig zugerundet und gegeneinander beweglich. Auf der Spitze des Stumpfes sieht man bei näherer Betrachtung fünf abgesonderte Hautvorsprünge, die rudimentären Finger, welche, kleinen Zehen ähnlich, nebeneinander sitzen. Der Daumen ist dicker und länger als die anderen, der kleine Finger zeigt einen gut gebildeten, aber noch weichen Nagel. Die rudimentären Finger bestehen nur aus Haut und Fettgewebe Knochen sind nirgends durchzufühlen.

Dr. C. Schwalbe hielt einen Vortrag über parenchymatöse und subcutane Alkoholinjectionen. Der Vortragende hat 100 Fälle von Strumen jeder Art mit Jodtincturinjectionen behandelt und bei den meisten Fällen mit diesem Mittel allein Heilung erzielt. Immer trat Heilung ein bei Struma follicularis mollis, bei Struma cystica und bei multiplen Cystenstrumen. Bei den fibrösen Strumen tritt auch noch ziemlich häufig Heilung oder wesentliche Besserung ein. Weitere Verkleinerung wird durch Galvanolyse erzielt. Fünfzig Fälle von Strumen jeder Gattung behandelte Schwalbe mit Injectionen von Alkohol ohne Darreichung irgend eines anderen Heilmittels. Die Heilresultate waren die gleichen, wie bei Injectionen von Jodtinctur. Auch die Zeit, welche zur Heilung nöthig war, war nicht grösser als die bei dem Verfahren mit Jodtinctur. Der Alkohol ist also das wesentliche Heilmittel. Die Wirkung desselben besteht darin, dass das Bindegewebe in chronische Entzündung versetzt wird, dass dieses chronisch entzündete Gewebe sich nach und nach contrahirt, dass die Gefässe comprimirt werden und dass die Lymphgefässe veröden. Dieser Vorgang lässt sich am Besten an der Wand der Cystenstrumen verfolgen und wurde auch an Thieren studirt. Die Compression der Blutgefässe, die Verödung der Lymphgefässe, die allmähliche Verhärtung des Bindegewebes lässt sich auch

zur Heilung anderer Tumoren verwenden. So wurden Fettgeschwülste durch Injection von Alkohol und Aether, um das Fett besser zu lösen, geheilt. Am Wichtigsten sind jedenfalls die Heilerfolge, welche der Vortragende mit Anwendung dieser Methode bei Krebsen erzielte. In Verbindung mit Dr. Hasse heilte Schwalbe bis jetzt drei Brustkrebse. Bei der Heilung der Krebse muss die Methode etwas variirt werden. Das Wichtigste bei der Heilung des Krebses ist, die Fortpflanzung desselben auf benachbarte Gewebe und besonders Lymphdrüsen zu verhindern. Man muss also zuerst das umgebende Bindegewebe von allen Seiten zur Schrumpfung bringen. Dann rückt man der Geschwulst immer näher; das geschrumpfte Bindegewebe comprimirt die Geschwulst; durch Mangel an Blutzufuhr tritt gleichfalls Atrophie ein und der Krebs verschwindet. Sind schon Lymphdrüsen ergriffen, so werden dieselben auf die gleiche Weise behandelt. Die Methode wird ferner zur Verhütung der Allgemeininfection bei Ulcus specificum empfohlen, bei Condylomen, Granulationen, zur Abkapselung infectiöser Eiterungen u. s. w. Anstatt der gebräuchlichen Aufpinselungen von Jodtinctur räth Schwalbe Aufpinselungen von Alkohol und subcutane Injectionen von Jodkalium an.

Dr. Seidel zeigt ein Chassepot-Projectil, welches aus dem Kopfe der linken Tibia eines am 14. August 1870 vor Metz verwundeten westfälischen Artilleristen in hiesiger chirurgischen Klinik im November v. J. extrahirt wurde.

Der Schuss war aus sehr grosser Entfernung abgegeben worden und deshalb die matte Kugel, $^1/_2$ Zoll unter der obern Gelenkfläche der Tibia eindringend, in diesem Knochen stecken geblieben. Erscheinungen, aus denen auf eine Splitterung in das Gelenk hätte geschlossen werden können, waren der Verwundung nicht gefolgt. Es würde das Fehlen dieser Complication in Einklang stehen mit den Ergebnissen der in neuerer Zeit von verschiedenen Seiten, besonders auch von Busch angestellten Schiessversuche, welche gezeigt haben, dass der Grad der Zertrümmerung im umgekehrten Verhältniss zur Entfernung steht.

Die Form des Projectils ist fast unverändert, der vordere sphärische Theil derselben, ein wenig abgeplattet, lässt kleine Felder erkennen: Abdrücke des Gewebes der Bekleidungsstücke des Verwundeten. An verschiedenen Stellen, seitlich und auf der hintern Fläche des Projectils befinden sich festhaftende Knochenauflagerungen. Es scheint, dass anfänglich eine Knochenneubildung um den eingedrungenen Fremdkörper entstand, bei der sich der Knochen so fest zwischen die Unebenheiten desselben einbettete, dass Theilchen haften blieben, während später eine knochenzerstörende Entzündung denselben lockerte.

Dr. v. Mosengeil demonstrirt mikroskopische Objekte, welche sich auf Experimente über Massagewirkung bei Gelenkaffectionen beziehen. Ein hierauf bezüglicher Aufsatz wird in einiger Zeit veröffentlicht werden, und ist daher von einer Publikation an diesem Orte abzusehen.

Geh.-Rath Busch bespricht einige seltene Formen von Humerusluxationen.

Allgemeine Sitzung am 1. Juni 1874.

Vorsitzender: Prof. Troschel.

Anwesend 11 Mitglieder.

Prof. vom Rath berichtete über den Foresit, ein neues Mineral der Zeolithfamilie aus den Granitgängen der Insel Elba.

Durch die Güte des Hrn. Raf. Foresi zu Portoferrajo welcher um die Kenntniss seiner heimathlichen Insel, namentlich durch Begründung eines mineralogischen Museums aller elbanischen Vorkommnisse zu Portoferrajo, grosse Verdienste sich erworben hat, erhielt ich vor Kurzem einige neue Mineralfunde, welche eine interessante Ergänzung der bisher bekannten granitischen Gangmineralien jenes berühmten Vorkommens darbieten. Es sind zeolithische Mineralien, welche bekanntlich in granitischen Gesteinen nur selten und sporadisch erscheinen. Hr. Foresi fügte seiner Sendung die Mittheilung hinzu, »dass die übersandten Mineralien — rothe Turmaline, bedeckt von einer weissen, aus kleinen Krystallen bestehenden, Kruste; sehr reiner frischer Pollux; kleine Krystalle von gypsähnlichem Ansehen, welche man für Heulandit hält; ferner sphärische Gebilde, welche theils als Prehnit, theils als Stilbit angesprochen werden; endlich derber Castor — sich in der ihm eigenthümlich zugehörigen grossen Granitmasse »Masso della fonte del Prete« in unmittelbarer Nähe des Dorfs S. Piero in Campo gefunden haben und dort in 4 Met. Tiefe durch Sprengarbeit gewonnen worden seien.

Die mit den Mineralien gesandten Gesteinsstücke bestehen aus dem charakteristischen Turmalingranit, einem Gemenge von Feldspath, Oligoklas mit deutlicher Zwillungsstreifung, Quarz, Lithionglimmer, Turmalin. In den Drusen finden sich ausser den genannten Mineralien der Grundmasse, dieselben bedeckend: Desmin (Breithaupt), Stilbit oder Heulandit endlich das neue Mineral Foresit. — Auf den Foresit wurde die Aufmerksamkeit zuerst gelenkt durch die Ingenieure G. Pullé und C. W. Capacci in einem Aufsatze: »Un viaggio nell' arcipelago Toscano« gedruckt in der zu Florenz erscheinenden Zeitung La Nazione Nr. 49—52, 1874. »Dies Mineral, heisst es dort, in Bezug auf welches wir hoffen, dass es zu Ehren

des Hrn. Raf. Foresi, welcher es entdeckte, Foresit möge genannt werden, bildet gewöhnlich eine aus kleinen Kryställchen zusammengesetzte Inkrustation auf den andern Drusenmineralien des Turmalingranits.« Der Foresit erscheint als das jüngste Gebilde jener Drusen, denn er inkrustirt nicht nur den Feldspath und Turmalin, sondern in gleicher Weise auch den Desmin in einer 1—2 Mm. dicken weissen Rinde. Besonders häufig ist der Turmalin mit dieser Foresit-Rinde überzogen, welche denselben zuweilen gänzlich bedeckt und dessen Form nur unvollkommen wahrnehmen lässt. Zuweilen wölbt sich die, ursprünglich offenbar dem rothen Turmalin anliegende Rinde empor, indem sich unter ihr eine neue Inkrustation bildet. Diese krystallinischen Krusten finden sich meist noch den Turmalinen anhaftend, von welchen man sie leicht absprengen kann (wobei der Turmalin mit glänzenden und glatten Flächen entblösst wird), nicht selten indess finden sie sich gleich Hohlformen isolirt.

Das Krystallsystem des Foresits ist rhombisch, die Form sehr ähnlich derjenigen des Desmins. Die bis 1 Mm. grossen Prismen sind eine Combination des Makro- und Brachypinakoids ($\infty \bar{P} \infty$, $\infty \breve{P} \infty$), das letztere mit Perlmutterglanz, besitzt eine sehr deutliche Spaltbarkeit und herrscht vor über das Makropinakoid, welches nur Glasglanz besitzt. Am Ende sind die kleinen Prismen begrenzt durch die basische Fläche oP. Sehr untergeordnet tritt nur selten das Oktaëder P mit kleinen dreiseitigen Flächen auf, den Kanten des rektangulären Prisma's aufgesetzt. Es gelangen nur zwei annähernde Messungen dieser kleinen Oktaëderflächen, der Kanten P : oP = 132° und P : $\infty \breve{P} \infty$ = 121°. Diese Winkel, sowie die ganze Flächencombination und das Ansehen der Foresitkrystalle spricht für ihre Isomorphie mit dem Desmin, bei welchem die Neigung P : oP = 132° 0′ und P : $\infty \breve{P} \infty$ = 120° 22′ (nach Des Cloizeaux). Die Basis ist, ähnlich wie bei dem Desmin, etwas gewölbt; das spec. Gewicht wurde in zwei Versuchen bestimmt = 2,403 und 2,407 (bei 17°C) erheblich höher als das Gewicht des Desmins = 2,1—2,2. Der Wassergehalt des Foresits wurde durch Glühen bestimmt, nachdem die Ueberzeugung von der Abwesenheit des Fluors gewonnen war.

0,584 Gr. Substanz waren längere Zeit bei 50° C. getrocknet worden. Dieselben verloren

nach zweistündigem Erhitzen bei 100—110°	1,71	pCt.
» » » » 160—180°	5,65	»
bei schwachem Rothglühen ½ Stunde	14,38	»
bei starkem Rothglühen ¼ Stunde	14,89	»
bei sehr starkem Glühen über dem Gebläse	15,06	»

Eine zweite Bestimmung ergab Folgendes:

0,918 Gr. Substanz verloren, nachdem sie längere Zeit bei 50—60° getrocknet, nach dreistündigem Erhitzen bei 200—240° 6,59 pCt.

bei Rothglühen ½ Stunde 14,76 pCt.
über dem Gebläse 15,09 »

In einem dritten Versuche war der Wasseraustritt nach dreistündigem Erhitzen bei 180° 5,06 pCt.; drei Stunden bei 200° 5,76. Mehrstündig fortgesetztes Erhitzen hatte keinen weiteren Wasserverlust zur Folge. Der gewöhnlichen Temperatur während 10—12 Stunden ausgesetzt, nahm das Mineral das verlorene Wasser wieder auf. Verlust bei Dunkelrothglühen 13,78; bei stärkerem Glühen 14,9; über dem Gebläse 15,20.

V. d. L. bläht sich der Foresit auf und schmilzt. Durch Chlorwasserstoffsäure schwierig zersetzbar. Die Kieselsäure scheidet sich nicht gallertartig ab. Nach starkem Glühen und Verlust des Wassers ist das Mineral in Chlorwasserstoffsäure nur noch sehr wenig zersetzbar. Durch eine qualitative Analyse wurden als Bestandtheile nachgewiesen: Kieselsäure, Thonerde, Kalkerde, kleine Mengen von Magnesia und Alkalien. Drei Analysen, welche mit dem von zwei verschiedenen Sendungen des Hrn. Foresi herrührenden Material ausgeführt wurden, ergaben

	I	II	III	Mittel	
Kieselsäure	49,87	50,06		49,96	Ox. = 26,64
Thonerde	27,69	27,11		27,40	12,70
Kalk	5,37	5,57		5,47	1,56
Magnesia	0,45	0,36		0,40	0,16
Kali	—	—	0,77	0,77	0,13
Natron	—	—	1,38	1,38	0,36
Wasser	15,09	15,06		15,07	13,40
				100,45	

Es verhalten sich demnach die Sauerstoffmengen, welche wir uns verbunden denken mit

$CaO(MgO) + Na_2O(K_2O) : Al_2O_3 : SiO_2 : H_2O = 0,99 : 5,72 : 12 : 6,04$,

wofür wir setzen können 1 : 6 : 12 : 6.

Da nun Ox. von CaO(MgO) : Ox. von $Na_2O(K_2O)$ = 1 : 3, so können wir die Formel des Foresits schreiben

$$Na_2O,\ 3CaO,\ 8Al_2O_3,\ 24SiO_2,\ 24H_2O,$$

welcher folgende Mischung entsprechen würde:

Kieselsäure	49,27
Thonerde	28,14
Kalk	5,76
Natron	2,05
Wasser	14,78
	100,00

Die Selbständigkeit des Foresits als einer neuen Species erhellt sofort aus einer Vergleichung der gefundenen Mischung mit derjenigen der bereits bekannten Zeolithe. Am nächsten verwandt

ist wohl der Desmin, nicht nur in der Krystallform, wie bereits oben angedeutet, sondern auch in der chemischen Mischung, wie aus seiner Formel CaO, Al_2O_3, $6SiO_2$, $6H_2O$ erhellt. Die Formel des Desmins unterscheidet sich demnach dadurch, dass anstatt zweier nur Ein Molekül Thonerde vorhanden ist. Eine ähnliche Mischung hat auch der Skolezit, CaO, Al_2O_3, $3SiO_2$, $3H_2O$, vom Foresit verschieden durch die doppelte Menge der Kalkerde. Der Foresit zeichnet sich vor allen bekannten Zeolithen durch das Zurücktreten des zweiwerthigen Elements (Ca) in der Formel im Vergleich zu Al und Si aus. Wenn die gefundene Mischung nicht ganz mit der berechneten in Uebereinstimmung ist, so liegt der Grund offenbar in der Schwierigkeit, vollkommen reines Material zu erhalten. In der That sind den aus kleinen Foresitkrystallen gebildeten Rinden auch feine Quarzprismen, sowie Desmin und rothe Turmaline beigemengt. Letztere stellen sich zuweilen als fast haarfeine Nadeln dar. —

Herr Geh.-Rath v. Dechen sprach über das Eisenstein- und Eisenkiesvorkommen auf der Zeche Schwelm.

In den geognostischen Bemerkungen über den nördlichen Abfall des Niederrheinisch-Westfälischen Gebirges (Noeggerath, das Gebirge in Rheinl.-Westf. Bd. II. 1823. S. 55) habe ich angeführt, dass der Alaunschiefer (des Culm) mit dem Hauptkalksteinlager (Eifel- oder Stringocephalen-Kalk) in der Gegend des Schwelmer Brunnen in Berührung kommen dürfte. »Wie bekannt bildet der Kalkstein hier eine Mulde in dem darunter liegenden Grauwackenschiefer (Lenneschiefer). Diese erlangt hier eine so beträchtliche Breite, dass der Kalkstein zu ihrer Ausfüllung nicht genügte und so schliesst sie einen kleinen Muldenkeil von Alaunschiefer ein, der zusammen mit einigen besondern Vorkommnissen des Kalksteins Gelegenheit zu einem uralten Bergbau gegeben hat. Die Halden zeigen noch jetzt deutlich, dass Alaunschiefer hier gebrochen; einige neuere Versuche, dass bedeutende Lettenklüfte auf der Grenze des Kalksteins oder in demselben vorhanden sind; alte Nachrichten, dass Schwefelkiese in grösseren Massen hier vorkommen.«

In der geognostischen Uebersicht des Reg.-Bezirks Arnsberg (Diese Verhandl. Jahrgang 12. 1855. S. 216) findet sich folgende Angabe: »Auf der unteren Grenze des Kalksteins ist in der Gegend von Schwelm Galmei gefunden worden, bis jetzt aber noch wenig aufgeschlossen, dagegen ist Schwefelkies und Strahlkies an dieser unteren Kalksteingrenze in grossen Massen im Einschnitt der Bergisch-Märkischen Eisenbahn beim Hause Madfeld (N. O. von Schwelm) getroffen worden und Gegenstand der Gewinnnung.«

In dem Werke »die nutzbaren Mineralien und Gebirgsarten im deutschen Reiche, Berlin 1873.« S. 549 habe ich angeführt, dass das Lager von Brauneisenstein auf der Grenze von Eifelkalkstein und

Lenneschiefer bei Madfeld unfern Schwelm bis 8 M. mächtig den Uebergang in die unregelmässigen Lagerstätten vermittelt, welche in und auf dem Eisenkalkstein so zahlreich vorkommen; ferner S. 621. »Auf der Grenze des Lenneschiefers und des Eifelkalksteins tritt ein reichhaltiges Lager von Eisenkies bei Madfeld und Schwelmerbrunnen, mit Brauneisenstein auf.« S. 628 ist auch das Vorkommen von Galmei in Verbindung mit der mächtigen Ablagerung von Brauneisenstein daselbst erwähnt.

Nachdem die Bergbaulust im Anfange der 50ger Jahre auf diese Gegend gerichtet worden war, wurden auch die grossen in der Nähe des Schwelmerbrunnen unter dem Namen der Rothenberge bekannten Halden näher berücksichtigt. Dieselben rührten aus dem letzten Betriebe her, der die Gewinnung von Eisenvitriol bezweckte, waren so voll von Brauneisenstein, dass sie schon im Jahre 1805 für Rechnung der Knappschaftskasse an die Gewerkschaft Lohmann verkauft worden waren. Dieses Verhältniss führte zu vielen Prozessen so bald Grubenfelder von anderen Personen erworben wurden, welche das Haldenterrain umfassten. Die Lagerstätte wurde zwar untersucht, auch Gewinnungen eingeleitet, aber solange die Prozesse dauerten, wurden die Verhältnisse nicht in einer übersichtlichen Weise aufgeschlossen. Erst nachdem dieselben ausgeglichen sind, und sich eine Gesellschaft »Harkort'sche Bergwerke und chemischer Fabriken zu Schwelm-Harkorten« gebildet hat, welche einen regelmässigen Tagebau in dem Grubenfelde Schwelm eröffnet, lassen sich die Verhältnisse der sehr bedeutenden Eisenstein- und Schwefelkies-Lagerstätte einiger Maassen übersehen.

Die frühere Ansicht, dass hier eine dem Alaunschiefer des Culm angehörende Mulde im Eifelkalkstein vorliege, beruht auf Irthum. Es ist weder jetzt irgend Etwas von diesem Alaunschiefer vorhanden, noch ist derselbe mit dem früheren Bergbau angetroffen worden. Sondern es ist dieser flachgelagerte, aber mit einer sehr unregelmässigen Oberfläche versehenen Kalkstein mit einer mächtigen Masse von Brauneisenstein oft mit Letten vermengt, und von Speerkies (Markasit, rhombisches oder ein und einachsiges Schwefeleisen)! der durch schwarzen Letten von Eisenstein getrennt ist bedeckt. Diese Lagerstätte ist über dem Kalkstein, vom Hause Madfeld u. S. der Chaussee von Schwelm nach Hagen verbreitet und wird auf der N. O., O. und S. O. Seite scharf von Lenneschiefer begrenzt. Gegen S. liegen die Gehöfte und Gärten des Hauses Madfeld vor.

Der nördliche Theil des Feldes ist mit Rücksicht auf die nahe Quelle des Schwelmer Gesundbrunnens längere Zeit hindurch für den bergmännischen Betrieb gesperrt gewesen. Im südlichen Theile ergab ein 42 M. von der Grenze des Lenneschiefers entfernter Schacht von 14,6 M. Tiefe: Letten mit Brauneisenstein, Galmei und Kalksteingeröllen. Strecken die von diesem Schacht aus getrieben wurden trafen

Lager von Letten, Brauneisenstein, und Galmei von 26—47 Cm. Stärke. Ein Bohrloch, welches in der Sohle dieses Schachtes 11,8 M. tief niedergebracht wurde, ergab: Letten mit Brauneisenstein, Galmei und Speerkies.

Gegenwärtig wird in dem dem Schwelmerbrunnen zunächst gelegenen Feldestheile Galmei gewonnen, der zusammen mit Letten und Brauneisenstein in kleinen und grösseren Stücken vorkommt. Der Betrieb wird von der Gesellschaft Stolberg-Westphalen geführt. Die Förderung geht durch einen Schacht der neben dem Rande des Tagebaues abgeteuft ist. An dem entgegengesetzten Ende des grossen pingenartigen Raumes liegt ein in nahe horizontal gelagerten festen Kalksteinschichten abgeteufter Förderschacht, der durch einen Querschlag mit dem Tagebau in Verbindung steht. Die Entfernung dieser beiden Schächte beträgt gegen 420 M. und die Breite des zwischem denselben aufgeschlossenen Erzvorkommens gegen 300 M. Dasselbe erstreckt sich aber über diese Grenzen noch hinaus und ist beim Schwelmerbrunnen noch 100 M. weiter gegen N. O., und in entgegengesetzter Richtung nach dem Eisenbahneinschnitt beim Hause Madfeld 170 M. weiter gegen S. W. durch Versuche nachgewiesen, so dass die ganze Längenerstreckung dieser Lagerstätte gegen 700 M. beträgt. Die Mächtigkeit derselben ist bei der sehr unregelmässigen von dem Kalkstein gebildeten Sohle sehr abwechselnd. In der Nähe des Förderschachtes schneidet der Eisenstein an der nahe senkrechten Wand des Kalksteins ab. Nicht weit davon entfernt ist in der Nähe des Tagebaues ein Bohrloch 10 M. tief niedergebracht, welches den liegenden Kalkstein noch nicht erreicht hat.

Die Begränzung des Eisensteins und des Speerkieses ist sehr unregelmässig. Theils wechseln dieselben von oben nach unten mehrfach mit einander ab, theils verfolgt der Speerkies gewisse Striche, in sich auskeilenden Partien. Der Eisenstein kommt in kleinen und grösseren festen Körnern, Knoten, Knauern in gelbem und rothem Mulm vor, der aber so eisenhaltig ist, dass der Eisenstein nicht gewaschen, und mit einem Gehalte von 38 bis 40 pCt. an die Hütten geliefert wird. Derselbe ist dabei sehr nahe phosphorfrei und daher sehr gesucht. Die tägliche Förderung beträgt gegenwärtig gegen 6000 Centner. In geringerer Menge kommt zwar Brauneisenstein in festen, derben Massen vor und ist von drusiger Beschaffenheit. Wird dieser Eisenstein besonders gehalten, so erreicht derselbe einen Gehalt von 58 pCt. Der Speerkies besteht in dem jetzigen Baufelde vorzugsweise aus kleinen krystallinischen Partien, die lose neben einander liegen, aussen von schwarzer Farbe sind und wohl einen ganz dünnen Ueberzug von schwarzem Thon haben. Derbe Massen, welche die Gewinnung in grösseren Stücken verstatten, kommen in geringerer Menge vor. Dieselben sind löcherig, und die Hohlräume haben öfter eine pyramidale Gestalt; theils sind deren Flächen glatt, theils

mit den Krystallspitzen des Speerkieses besetzt. Die Hohlräumen erinnern vielfach an die Formen der drei und drei Kantner von Kalkspath. Bisweilen finden sich auch Korallen, die in Speerkies umgeändert, oder damit überrindet sind. Hier und da zeigen sich Partien von Speerkies, die nur einen Kern bilden, welcher mit einer schwächeren oder stärkeren Rinde von Brauneisenstein umgeben ist und die kaum für Etwas anderes gehalten werden kann, als für umgeänderten Sperrkies. Die Trennung beider ist gewöhnlich scharf und wie bereits angeführt sind sie durch schwarzen Thon geschieden, der kleine Körner von Speerkies enthält. Ausserdem kommt noch Bleiglanz in grossblättrigen Partien mit dem Brauneisenstein zusammen, in der Nähe des Kalksteins vor und Blende mit dem Speerkies aber höchst untergeordnet, in geringer Menge.

In dem 18,8 Meter tiefen Eisenbahneinschnitt, S. vom Hause Madfeld, an der Stelle wo derselbe überbrückt ist, zeigt sich ebenalls das Vorkommen von Speerkies, an der N. Seite des Einschnittes auf eine Länge von 8,4 M. und an der S. Seite auf eine Länge von 14,6 M. Dasselbe besteht aus einer Breccie von Kalkstein und Speerkies, dieser letztere bildet derbe bis kopfgrosse Stücke, kleinere eingesprengte Partien, Uebersüge und Ausfüllung von Drusen. Er ist immer krystallisirt, besonders in der Umrindung, der als Steinkerne auftretenden Versteinerungen, unter denen sich viele und grosse Exemplare von Stringocephalus Burtini finden[1]). In der Richtung von O. gegen W. nimmt die Menge des Speerkieses im Verhältniss gegen den Kalkstein ab, welcher schliesslich unter der Bedeckung von 0,9 bis 1,3 M. starkem Lehm verschwindet. Auf der Südseite des Bahneinschnittes ist ein Schacht abgeteuft, der bei 18,8 M. Tiefe mit seinem südöstlichen Stosse in derbem Speerkies steht. In oberer Teufe ist von dem Schachte aus in 31 M. südwestlicher Entfernung Dolomit von löcheriger Beschaffenheit und bei 44 M. der Lenneschiefer angefahren.

Dieser Aufschluss stimmt darin ganz mit dem gegenwärtigen Tagebau überein, dass die Menge des Speerkieses gegen das Haus Madfeld und gegen die Tiefe hin immer mehr im Verhältnisse zum Brauneisenstein zunimmt.

Jn der W. Fortsetzung des Kalksteinlagers finden sich ähnliche, aber weniger bedeutende Vorkommnisse. W. von Langenfeld, auf der Seite des alten, nach der Wupper führenden Wege, S. von der Chaussee von Langenfeld nach Wupperfeld ist ein Tagebau auf Brauneisenstein und Galmei geführt worden, der am Lenneschiefer seine südliche Begrenzung gefunden hat.

---

1) Die bei Madfeld im Kalkstein vorkommenden Versteinerungen finden sich verzeichnet in diesen Verhandl. Jahrg. 7. 1850. S. 206.

Auf der Nordseite des Weges, 32 M. vom Ausgehen des Lenneschiefers entfernt ist mit einem Schachte und Gesenke bis zur Tiefe von 13 M. der Kalkstein nicht erreicht worden. Derselbe steht in bräunlich schwarzen Letten mit Brauneisenstein und Galmei. Strecken aus dem Schachte getrieben stehen bis 31 M. Entfernung von demselben in derselben Lagerstätte. Die Knollen von derbem und zelligen Brauneisenstein mit Rinden von Glaskopf steigen von der Grösse eines Hühnereies bis zum Gewichte von mehreren Centnern. Traubiger und schaliger Galmei ist mit dem Eisenstein verwachsen. Westlich von diesem Schachte in 94 M. Entfernung ist der Kalkstein in einer Tiefe von 18,8 bis 20 M. getroffen worden.

An demselben Wege liegen drei ausgedehnte Kalksteinbrüche. In dem ersten zeigte sich vor 10 Jahren am N. Stosse eine oben 0,9 M. weite Kluft, die quer gegen die Schichten streicht, mit sandigen Letten und Bruchstücken von Dolomit erfüllt ist, worin sich faustgrosse, mit Galmei durchtrümmerte Branneisensteinknollen finden. In den beiden anderen Brüchen, zeigten sich ähnliche Klüfte, von denen einige nicht die 9,4 bis 12,5 M. unter der Oberfläche gelegene Steinbruchssohle erreichten, während andere tiefer niedersetzen. Die Ausfüllung ist der oben erwähnten ähnlich. Das Vorkommen von Eisensteinknollen zeigen die vielen in den Brüchen und auf den Halden liegenden Stücke.

Es scheint wenig zweifelhaft, dass der Brauneisenstein in dem Felde Schwelm durch Umänderung aus dem Speerkies hervorgegangen ist, und dass diese Umänderung an der Oberfläche begonnen hat und gegen die Tiefe vorgeschritten ist; daher denn auch von oben nach unten der Speerkies mehr und mehr zunimmt. Der Speerkies ist aber gleichzeitig mit der Verdrängung des Kalksteins gebildet während dieser aufgelöst und fortgeführt wurde hat der Speerkies seine Stelle eingenommen, wie dies an den veränderten Versteinerungen, die ursprünglich aus kohlensaurem Kalkstein bestanden sich zeigt. Der schwarze Thon, welcher mit dem Speerkies zusammen vorkommt, erscheint aber als das nicht auflösbare Residuum des Kalksteins. Ein solcher Rückstand bleibt auch jetzt bei der Auflösung des Kalksteins in grösserer oder geringerer Menge zurück, wie viele Analysen desselben zeigen. Der Galmei welcher mit dem Brauneisenstein zusammen auftritt, mag wohl aus Blende umgebildet sein, welche bis jetzt zwar nur in sehr untergeordneter Weise aufgefunden worden ist, möglicher Weise aber in grösserer Tiefe häufiger werden dürfte. Diese Umwandlungsprozesse sind übrigens keinesweges selten. An vielen Orten finden sich Pseudomorphosen von Brauneisenstein nach Pyrit und Speerkies, von Galmei nach Blende. Es liegt nahe anzunehmen, dass auch die benachbarten Lagerstätten von Brauneisenstein, mit denen gar kein Schwefeleisen zusammen vorkommt, demselben Processe ihre Entstehung verdanken.

Es mag endlich hier noch angeführt werden, dass auch die schmalen Kalksteinlager im Lenneschiefer, nahe unter der Auflagerung des Eifelkalksteins auf demselben, von ähnlichem Eisensteinvorkommnissen begleitet werden. Solche Kalksteinlager im Lenneschiefer finden sich S. von Möllenkotten und in der Rahlenbecke drei. In dem liegendsten dieser Lager findet sich eine, mit gelblich grauen Letten erfüllte Kluft, in der auch Galmei in Knollen auftritt. Auf der Nordseite der Eisenbahn nahe an der Stelle, wo sie über die Chaussee von Schwelm nach Hagen geführt ist, liegt ein alter Kalksteinbruch auf diesem Lager. In demselben ist ein Pfeiler von löchrigem dolomitischen Kalkstein stehen geblieben. Derselbe zeigte sich etwa vor 10 Jahren von zwei unregelmässigen mit sandigen Letten erfüllten Klüften durchsetzt, die Knollen von Brauneisenstein enthalten und diese von feinen Schnüren am Galmei durchsetzt.

Prof. Andrä berichtete über eine Mittheilung des Herrn Kreisphysikus Dr. Rosbach in Trier, wonach von Herrn Oberförster Koltz und ihm bei Beaufort im Grossherzogthum Luxenburg, etwa eine viertel Meile von der preussischen Grenze, *Hymenophyllum tunbridgense* Swarz an feuchten Felswänden des sogenannten Luxemburger Sandsteins aufgefunden worden sei. Da das Vorkommen dieses zierlichen Farnkrauts in Deutschland bisher nur im Utenwalder Grunde der sächsischen Schweiz bekannt war, so ist jener Fundpunkt in der Nähe der deutschen Grenze von um so grösserem Interesse, als die Pflanze unter ähnlichen Verhältnissen auch auf dem benachbarten deutschen Gebiete anzutreffen sein dürfte. Eine ausführliche Mittheilung über diesen Gegenstand hat Herr Dr. Rosbach zur Veröffentlichung in die Verhandlungen des naturhistorischen Vereins übergeben.

Prof. Andrä legte ferner einen fossilen Säugethierschädel aus einer Kalkspalte in der Nähe der jüngst aufgeschlossenen neuen Höhle bei Attendorn vor, welcher ihm von Herrn G. Becker für das Museum des naturhistorischen Vereins übergeben worden war. Ober- und Unterkiefer sind mit ihren theilweise noch vorhandenen Zähnen so gut erhalten, dass namentlich die kräftigen spitzen Eckzähne sofort die Raubthiernatur erkennen lassen. Die Grösse des Schädelfragments ist etwas bedeutender als das einer ausgewachsenen Katze entsprechende; dass es aber von einer solchen nicht herstammt, ergiebt sich aus der Zahl und Beschaffenheit der Backzähne welche noch gar nicht abgenutzt, kaum aus den Alveolen hervorgetreten sind, daher auf den Jugendzustand des Thieres hindeuten, wofür auch noch das eigenthümlich Aufgedunsene der Schädeltheile spricht. Da sich in dem einen Unterkieferaste mit Sicherheit vier Backzähne nachweisen lassen, der Fleisch- und Höckerzahn des darüber liegenden Oberkiefers aber sehr wohl mit dem Typus der

Hyänenzähne übereinstimmt, so ist der Vortragende, unter Zustimmung seines Collegen, Herrn Prof. Troschel, der Ansicht, dass hier der Schädel einer jungen Hyäne vorliegt, was in sofern von besonderem Interesse ist, als Jugendzustände fossiler Säugethiere stets zu den grössten Seltenheiten gehören.

Schliesslich legte Redner noch eine Anzahl phototypischer Bilder einer sehr stark vergrösserten Diatomee, *Navicula Lyra* vor, welche eine eigenthümliche Missbildung zu erkennen gab, indem sich auf einer sonst regelmässig gestalteten Diatomeenschale zwei Individuen mit einander verwachsen zeigten. Die Bilder hatte Herr Pastor Thelen in Buchholz hergestellt, und waren dem Referenten zur Vertheilung an die Mitglieder der Gesellschaft übergeben worden, welchem Wunsche in der Sitzung entsprochen wurde.

Dr. Gurlt besprach die Geologie des nördlichen Finnland und das dortige Gold-Vorkommen, auf Grund der zur Ansicht vorgelegten neuen Schrift: Material til Finska Lappmarken Geologi. I. Utsjoki och Enare Lappmarker, af A. Mauritz Jernström, Helsingfors, 1874. Diese finnischen Lappmarken gehören zu den schwächst bevölkerten Gegenden Europa's und werden von den norwegischen Finnmarken gegen NW. durch die Tana Elf und von dem russischen Gouvernement Archangel gegen O. begrenzt. Das untersuchte Terrain gehört dem Wassergebiete des grossen Enare oder Inari See's an, in welchem sich von W. her die Flüsse oder »Joks«, Kaama, Vaska und Ivalo ergiessen, welche auf seenreichen Hochplateaus entspringen und in Stufen, die durch Wasserschnellen und Wasserfälle gebildet werden, dem Enare zufliessen, der seinerseits durch den Pasvigfluss in den Varanger Fjord mündete. Die Plateaus steigen bis 1200′, mit Erhebungen bis 2000′, an und zeigen überall das mächtige Einwirken der Glacialzeit. Der Verfasser hatte als Bergingenieur die Aufsicht über die Goldwäschen des Ivalo Thales, in den Jahren 1870 und 71, wo bei der Station Kultala 1868 ein bedeutender Goldfund gemacht wurde, der zu weiterer Bearbeitung aufforderte. Die Gesteine dieser Gegenden theilt der Verfasser in drei Zonen, den Gneisdistrikt des Utsjoki Thales im N., der aus lichtgrauem Glimmergneis, abwechselnd mit Hornblendegneis besteht und an den Grenzen der benachbarten Granulit-Zone Granaten führend wird. Der Granulit besteht aus Feldspath, Quarz und Granat, kommt aber in 5 Varietäten, zuweilen mit Lagern von Quarzit und durchsetzt von Pegmatitgängen vor. Er ist immer schiefrig, oft geschichtet, hat auf den Flächen sehr häufig die Wellenschlag-Spuren und führt im Ivalothale viel Graphit. Bei Kultala kommt daselbst ein Flötz von mehreren Zoll Dicke vor. Man hat es hier offenbar mit einer sedimentären Formation zu thun, die über die Tana Elf nach Norwegen fortsetzt und dort von dem norwegischen Geologen Tellef Dahl

auch als solche erkannt wurde. Derselbe sprach sich in seinem Berichte an die norwegische Regierung über die Untersuchung des goldführenden Terrains in Finnmarken im Jahre 1867 dahin aus, dass die Schieferformation zwischen Tana Elf und Altenfjord, die aus Quarzit, Quarzschiefer, Hornblende-, Glimmer-, Talk-, Kalkglimmer-Schiefer und Sandstein besteht und bei Beskadas und Mau mächtige Graphitflötze enthält, der paläozoischen Steinkohlenformation angehöre. An der Grenze dieser Schieferformation mit einem Granitmassive treten, wie z. B. in dem Thale des Jesjok und am Fusse des Jesvara, goldführende Quarzgänge auf, aus deren Zertrümmerung das Gold der Flussbetten Finnmarken's abzuleiten sei. Jernström's dritte Schieferzone, welche sich westlich an seine Granulitformation anlehnt, besteht vorherrschend aus Hornblende-, Diorit- und Glimmer-Schiefer, mit Einlagerungen von Quarzit und Granit und in einem solchen Lagergranit im Ivalo-Thale, 58$^1/_2$ Werst oberhalb der Goldwäschen von Kultala, wurde Gold aufgefunden. Der Verfasser rechnet sämmtliche Bildungen zu dem laurentischen Systeme, doch scheinen nur die erste und dritte Zone dahin zu gehören, während die Graphit führende Formation wohl entschieden jünger ist.

Das anstehende Gestein dieser Gegend weist überall Eisschliffe und Ritzungen nach und ist meist bedeckt von glacialen Bildungen, von Moränen geschichteten Sand- und Geschiebe-Lagern, selten von Thon; auch ist das Phänomen der Riesentöpfe, jättegrytor, überaus häufig. Das Gold findet sich in verschiedenen Lagen; unmittelbar auf dem Felsboden ist es am gröbsten, bis 40 Gramm schwer, in dem Sande meist als Flittern enthalten. Es besteht aus 94 pCt. Gold und 6 pCt. Silber und die Ausbeute der Wäschen im Ivalo-Thale betrug in den vier Jahren 1870—73 $158,_{761}$ Kilogr. Münzgold.

Interessant ist hier ein Fund von zwei Steinwerkzeugen, Meisseln oder Beilen, die 5—6 Fuss unter der Oberfläche zusammen mit Holzkohlen, von Apotheker C. A. Ekman in einem goldführenden Geschiebelager, 6$^1/_2$ Werst unterhalb Kultala im Ivalothale, gefunden wurden. Zugleich mit dem Golde kommt auch etwas Platina vor, welches sich in dem gewaschenen Schliche ansammelt, der wesentlich aus Granat- und Magneteisen, mit etwas Titaneisen, Hämatit und Quarz besteht. So wenig erschöpfend auch Jernström's bisherige Untersuchungen sein mögen, so ist es doch sehr anerkennenswerth, dass zur Aufklärung jener fast unbewohnten Gegenden der Anfang gemacht wurde.

Prof. Troschel theilte im Namen des Hrn. Dr. Limbach in Crefeld mit, dass ihm ein schönes Exemplar der europäischen Sumpfschildkröte *(Emys europaea)* durch Hrn. Färbereibesitzer Neuhaus zugeschickt worden ist, welches von einem Arbeiter, in einem Sumpfgraben in der Nähe des eine Stunde von Crefeld entfernten

Ortes Bockum aufgefunden war. Soweit derselbe nach den bis jetzt darüber angestellten weiteren Untersuchungen ermittelt hat, sind ähnliche Funde auch in früherer Zeit schon, wenn auch höchst selten, in der Umgegend von Crefeld gemacht worden. Er hält eine Einwanderung aus dem Osten, etwa auf dem Wege des Donau-Main-Kanales für nicht unwahrscheinlich, da grössere Wanderungen dieser Species nach der Winterruhe, zur Laichzeit keine Seltenheit seien. Der Vortragende hält ein so vereinzeltes Vorkommen noch für keinen Beweis, dass diese Thiere in unserer Provinz einheimisch geworden seien, da möglicherweise das Exemplar aus der Gefangenschaft entsprungen sein könnte. Er hält die Anzeigen von ähnlichen Funden für wichtig, um die geographische Verbreitung der Species festzustellen.

Physikalische Section.

Sitzung vom 15. Juni.

Vorsitzender: Prof. Troschel.

Anwesend: 13 Mitglieder.

Prof. vom Rath machte Mittheilungen aus einem Briefe des Dr. W. Reiss, d. d. Riobambo, 6. April 1874, namentlich in Betreff des Vulkans Sangay in Ecuador, welchem seit einer Reihe von Jahren ununterbrochen ein Lavastrom entfliesst. »Der Sangay (unter 2° südl. Breite auf der Ostcordillere sich erhebend) fällt schroff gegen Osten ab nach einer tiefen, wohl in die Schieferberge eingeschnittenen Schlucht, und nach dieser Seite hin ist der grosse Gipfelkrater weit geöffnet. Im Innern des Kraters steht ein kleiner Ausbruchskegel, dessen Krater ebenfalls gegen Ost geöffnet erscheint, wie dies wohl hauptsächlich durch den hier fast ausschliesslich herrschenden Ostwind bedingt ist, welcher verursacht, dass die ausgeworfenen Schlackenmassen sich am westlichen Kraterrande in grösster Menge anhäufen müssen. Im westlichen Theile des kleinen Kraterkegels befindet sich die Bocca, deren Stein- und Aschenauswürfe von dem bewohnten Theile der Republik Ecuador sichtbar sind. Aus dem östlichen Theile des Kegels tritt die Lava aus, doch konnte ich nicht erkennen, ob sie über den Kraterrand fliesst oder etwas tiefer am Kegel austritt. Dünnflüssig und grell leuchtend zieht die Lava über den kleinen, durch den Boden des alten Gipfelkraters bedingten Absatz und schiesst dann mit rasender Geschwindigkeit über den steilen äusseren Kegelabhang herab. Keine Spur von Schlacken ist an dieser Stelle zu erkennen, wohl aber deutlich die Bewegung der unzweifelhaft sehr dünnflüssigen Lava. Tiefer am Abhang schwimmen Schlacken auf dem Strome, erst nur dessen Licht abschwächend, bald aber als dunkle Blöcke erkennbar, zwischen welchen die hellglühende, darunter befindliche Masse überall

hervorbricht. Noch tiefer am Abhange bilden die Schlacken eine zusammenhängende Schicht mit hellrothen Streifen, den Rissen in der Schlackendecke, durchzogen. Nur schwach leuchtend zeigt sich das untere Ende des in mehrere Arme getheilten Stromes; langsam schieben sich hier die Schlackenblöcke über einander, die Lava staut sich zu einer mächtigen Masse an, bis sie dann plötzlich, durch ihr eigenes Gewicht in Trümmer sich auflösend, als glühender Block-Derrumbo an dem in einen Felsabsturz übergehenden Abhang herabstürzt. Fort und fort wiederholt sich dieses Schauspiel, begleitet ohne Unterlass von den prächtigsten, dem Gipfel entsteigenden Feuergarben, die mit einem Sprühregen glühender Gesteinsblöcke weit herab den Abhang des Berges überschütten. Inmitten eines breiten, schwarzen Streifens — durch die Hitze vom Schnee befreite Aschenschichten — zieht die glühende Lava am Abhange herab, den grossen Schneemantel des Berges durchschneidend, und noch weit tiefer, wohl bis zu einer Höhe von 3600—3700 Meter. Seit vielen Jahren soll diese Lava ununterbrochen und in derselben Weise hier abfliessen. Einer der Jesuitenpatres, der bereits seit vier Jahren die Waldeinsamkeit von Mácas bewohnt, versicherte mir, dass er den Berg in dieser ganzen Zeit immer in demselben Zustande gesehen habe. Leute aber, welche Mácas im Anfange der 60er Jahre bewohnten, äusserten mir ihr Erstaunen über meine Schilderung, da sie nie den Feuerstreifen gesehen und ihnen der Berg nur als schöner Schneekegel bekannt war, dessen grossartige Dampf- und Aschen-Eruptionen ihre Aufmerksamkeit erregt hatten. Es dürfte somit das erste Hervortreten dieser Lava ungefähr in die Mitte der 60er Jahre fallen; genauer den Zeitpunkt festzustellen, ist mir nicht gelungen; doch kann man in diesem Lande kaum auf mehr hoffen, wenn man bedenkt, dass schon im Jahr 1871 die Bewohner Imbaburas den Zeitpunkt des letzten grossen Erdbebens 1868 nicht mehr anzugeben wussten. Der Mangel an Lavaströmen, welcher die südamerikanischen Vulkane auszeichnen sollte, schwindet mehr und mehr, je genauer wir diese Berge kennen lernen; denn abgesehen davon, dass alle aus über einander gehäuften Laven aufgebaut sind, hat man bis jetzt schon eine solche Zahl frischer, ja, sogar historischer Ströme aufgefunden, dass sie in dieser Beziehung kaum irgend einem andern Vulkangebiete nachstehen. Die grossen Wasser- und Schlammausbrüche lassen sich auf Erdstürze zurückführen oder sind bedingt, wie wir am Cotopaxi nachweisen konnten, durch das Austreten glühender Lavamassen in den hohen Schneeregionen der mit gewaltigen Gletschermassen bedeckten Berge. Die Anhäufung der Preñadillos in Folge der vulkanischen Ausbrüche findet ebenfalls eine einfache Erklärung, und so treten denn die vulkanischen Erscheinungen Südamerikas völlig unter die Herrschaft der auch an europäischen Vulkanen beobachteten Gesetze.« Dr. Reiss gedenkt,

nachdem er noch den Berg el Altar untersucht, im Juli d. J. Ecuador zu verlassen, in dessen vulkanischem Hochlande er $4^1/_2$ Jahr geologischen Forschungen mit grosser Hingebung und Erfolg obgelegen hat.

Derselbe Redner legte ein kleines Fragment des Meteoriten von Orvinio (früher Canemorto), Provinz Umbrien, 45 Kilom. nordöstlich von Rom vor, welches er der Gefälligkeit des Prof. Philipp Keller in Rom verdankt, und berichtete über diesen merkwürdigen Meteoritenfall (31. August 1872), nach den Angaben des genannten Physikers (Pogg. Ann. Jahrg. 1873). Um $5^1/_4$ Uhr Morgens des bezeichneten Tages erblickte man in den Provinzen Terradi Lavoro, Abruzzo, Rom und Umbrien eine Feuerkugel, zuerst gleich einem Stern von röthlicher Farbe, dann (wohl übertrieben) bis zur scheinbaren Grösse des Mondes anwachsend. Sie bewegte sich langsam von SW. nach NO., an Glanz stets zunehmend, und einen leuchtenden weissen Streif zurücklassend. Die Feuerkugel, über das tyrrhenische Meer hinschwebend, erreichte zwischen Terracina und Nettuno das italienische Festland, bewegte sich dann über Cori und Gennazzano hin, endlich bei Orvinio niederfallend. Es fanden wenigstens zwei Explosionen statt, die erstere oberhalb Gennazzano, zertrümmerte den Stein und warf einige Fragmente herab, die zweite und letzte zwischen Orvinio und Pozzaglia, liess den Meteoriten in mehreren Bruchstücken zur Erde fallen. Bis zum 5. Sept. 1873 wurden sechs Fragmente des Meteoriten von sehr verschiedener Grösse aufgefunden: 1) ein Stück von $3^3/_4$ Gr. Gewicht bei Gerano, südlich des Anio; ein Bauer sah den Stein zu Boden fallen und hob ihn auf. 2) Ein 92 Gr. schwerer Stein wurde bei la Scarpa noch heiss aufgehoben. 3) Ein 622 Gr. schwerer Stein wurde bei Pozza del Meleto zwischen Pozzaglia und Orvinio aufgefunden, — wenige Centim. unter der Oberfläche. Der Fallpunkt verrieth sich durch eine aufgelockerte Stelle des Stoppelfeldes. 4) Eine $1242^1/_2$ Gr. schwere Masse wurde ganz nahe bei Orvinio eine Woche nach dem Phänomen aufgefunden. Desgleichen wurden noch gefunden 5) ein 432 Gr. schwerer Stein bei Pozza del Meleto und zuletzt 6) am 8. Mai 1873 eine, 1003 Gr. schwere Masse beim Pflügen in sehr geringer Tiefe. — Das Gesammtgewicht aller bis jetzt gefundenen Stücke beträgt 3396 Gr. Wahrscheinlich war der ursprüngliche Meteorit sehr viel grösser, und liegen noch manche Stücke desselben unentdeckt in den Feldern und in dem schluchtähnlichen Thal zwischen Orvinio und Pozzaglia, in welches man nach der zweiten Explosion die zertrümmerte Masse wie zerstäubend niederfallen sah. Die Entfernung der auf einer Nord-Süd-Linie liegenden Orte Gerano und Pozzaglia beträgt 25 Kilom., so weit also liegen die Fragmente des Meteoriten entfernt. — Das spec. Gew. des Meteoriten von Or-

vinio wurde von Hrn. Keller an 5 Fragmenten bestimmt zwischen 3,58 und 3,73. — Das vorgelegte kleine Fragment, von der am 8. Mai gefundenen Masse (s. oben 6) herrührend, ist theilweise von einer schwarzen Rinde bekleidet. Der Stein gehört zu den Chondriten und enthält in einer vergleichsweise sehr dunklen Grundmasse viel Nickeleisen in den bekannten zackigen Partien. Die Menge des Nickeleisen beträgt ungefähr 25%; soviel kann man nämlich mittelst eines Magnetstabs aus dem gepulverten Meteoriten ausziehen. — Eines der grössten und ausgezeichnetsten Stücke des Meteoriten von Orvinio gelangte in den Besitz des Hof-Mineralien-Cabinet's zu Wien und dürfen wir bald einer Arbeit des Hrn. Dir. Tschermak über diesen Stein entgegensehen.

Hr. vom Rath erwähnte ferner der neuesten Forschungen des Prof. Wolf in Quito, welche die grosse Verbreitung des Quarzandesits in Ecuador nachweisen. Historische Lavaströme des Antisana (wahrscheinlich 1773 geflossen) mit reichlichem Quarzgehalt stellen die Möglichkeit der Bildung von Quarz auf vulkanischem Wege ausser Zweifel.

Derselbe Vortragende knüpfte hieran nach eigenen Analysen einige Mittheilungen über die Sphärulithlava des Antisana. Dieser Vulkan stellt nach den Schilderungen v. Humboldt's und Wolf's ein sehr flaches, gigantisches Gewölbe dar, über dessen Hochebene gleich einer majestätischen Silberkuppel der grosse schneebedeckte Gipfel sich erhebt. Ueber jene ganz allmählich zu den Schneefeldern ansteigende Hochebene ziehen sich die grossen Lavaströme, strahlenförmig vom Vulkan ausgehend, hin. Dieselben stellen sich als bis 100 Fuss hohe und bis 2000 Fuss breite meilenlange Gesteinswälle mit zerrissener, jeder Vegetation baaren Oberfläche dar. — Die Sphärulithlava des Antisana ist von röthlicher Farbe und besteht aus sphärulithischen Kugeln, sowie aus quarzähnlichen Obsidiankörnern und Krystallen von Plagioklas. Die Kugeln des Sphäruliths sind bis 3 Mm. gross, zeigen innen gewöhnlich einen grauen, aussen einen röthlichen Farbenthon; oft umschliessen sie in ihrem Innern einen Plagioklaskrystall. Die grauen Obsidiankörner haben eine eigenthümlich zackige Gestalt, muschligen Bruch und können leicht mit Quarz verwechselt werden; indess sind sie vor dem Löthrohr schmelzbar. Ihr specif. Gewicht = 2,320, Glühverlust 0,24 und ihre Zusammensetzung:

Kieselsäure	79,08
Thonerde	13,14
Kalk	0,63
Eisenoxyd	1,47
Alkalien (Verlust) . . .	5,68
	100,00.

Der Plagioklas aus der Sphärulithlava des Antisana besitzt das spec. Gew. 2,594—2,603, Glühverlust 0,11, und folgende Zusammensetzung:

Kieselsäure	64,27
Thonerde	22,30
Kalk	3,12
Kali	2,11
Natron	7,90
	99,70.

Der konstituirende Gemengtheil dieser Lava ist demnach ein Oligoklas, welchen man als eine isomorphe Mischung von 3 Mol. Albit + 1 Mol. Anorthit betrachten kann; welcher folgende Zusammensetzung entspricht: Kieselsäure 64,75, Thonerde 22,20; Kalk 3,02. Natron 10,03.

Dr. Gurlt legte vor: Hydrographische Mittheilungen, herausgegeben von dem Hydrographischen Büreau der Kaiserlichen Admiralität. Berlin. Mittler und Sohn. Diese Mittheilungen erscheinen bereits im 2. Jahrgange und werden monatlich zweimal von Prof. Dr. Neumayer, der seit ein paar Jahren das hydrographische Büreau leitet, mit den »Nachrichten für Seefahrer« als Beiblatt, herausgegeben. Sie sind bestimmt für die deutsche Kriegs- und Handelsmarine das zu werden, was das Nautical Magazine für die englische ist. Bisher besass Deutschland kein offizielles nautisches Organ, sondern nur die von Privaten herausgegebene »Hansa«, Zeitschrift für deutsches Seewesen, die 1864 von dem jetzigen Capitain zur See R. Werner gegründet und von den Herrn Schürmann und Thaulow zu Hamburg recht tüchtig redigirt wurde. »Die Hydrographischen Mittheilungen« enthalten Abhandlungen über alle nautischen Probleme, Lokalbeschreibungen, Segelanweisungen, Reisebeschreibungen und sonstige wissenschaftliche Berichte nautischen Inhalts, namentlich soweit sie sich auf die Geographie der Küsten und die Hydrographie der Oceane und Binnenmeere beziehen.

Derselbe Vortragende berichtete dann über die bisherigen Resultate der oceanischen Forschungsreisen, welche das englische Kriegsschiff »Challenger« seit 2 Jahren im nördlichen und südatlantischen Oceane erzielt hat, und die ihre Vervollständigung durch die Untersuchungen, welche an Bord der nordamerikanischen Corvette »Tuscarora« und des deutschen Kriegsschiffes »Gazelle« stattfinden sollen, erhalten werden. Die Tiefseeforschungen in den Oceanen wurden schon von dem um die Hydrographie und Nautik hochverdienten amerikanischen Seeofficier Maury angeregt, dann aber von Prof. Dr. Carpenter in London besonders befürwortet, bis sich die englische Regierung entschloss, sie durch eigends zu diesem Zwecke ausgerüstete Kriegs-

schiffe ausführen zu lassen. Es ist das bisher in den europäischen Meeren durch die Schiffe Cyclops, Bulldog und Porcupine, z. Th. unter Carpenter's persönlicher Leitung, geschehen. Die grosse Untersuchungsreise, welche 5 Jahre dauern soll, wird augenblicklich von der Corvette »Challenger«, unter Befehl des Capitain G. S. Nares und wissenschaftlicher Leitung von Prof. Wyville Thomson ausgeführt. Der »Challenger« segelte am 21. December 1872 von Portsmouth nach den Canarischen Inseln und quer durch den atlantischen Ocean nach St. Thomas in Westindien, wo er am 16. März 1873 ankam. Am 26. ging er zur Erforschung des Golfstromes nach Bermuda, New-York und Halifax und kehrte am 31. Mai nach Bermuda zurück. Die zweite Kreuzung des Atlantischen Oceans geschah vom 12. Juni bis 16. Juli nach den Azoren und Madeira, und die dritte vom 17. Juli bis 14. September von den Cap Verden nach St. Paul, Fernando de Noronha und Bahia. Da hier gelbes Fieber ausbrach, segelte Capitain Nares schon am 15. September wieder ab nach dem Cap der guten Hoffnung, Tristan d'Acunha anlaufend, und kam am 27. September am Cap an. Die fünfte Kreuzung im südatlantischen Oceane wurde von Simons Bay am 17. December angetreten und ging zunächst nach Marion-Insel, den Crozet-Inseln, Kerguelen, wo eine englische Expedition den Vorbeigang der Venus vor der Sonne beobachten wird, nach den Macdonald-Inseln und dann in das südliche Polarmeer, wo der südliche Polarkreis am 16. Februar 1874 in 78° 22' östl. Länge passirt wurde. Das Schiff begegnete dem ersten Eisberge am 11. Februar und dem letzten am 4. März und gelangte am 17. März nach Melbourne in Süd-Australien, von wo der letzte Bericht des Capitain Nares datirt ist. Von hier wird der »Challenger« nach Ost-Australien, der Torres-Strasse, Borneo, den Philippinen, Neu-Guinea und Japan bis nach den Aleuten gehen, und über Vancouver längs der Westküste von Amerika um Cap Horn im Herbst 1877 nach Europa zurückkehren.

Die Hauptaufgaben des Challenger bestehen darin, durch Tieflothungen Profile zwischen den Continenten über den Meeresboden herzustellen, die Temperaturen in verschiedenen Wassertiefen zu messen, kalte und warme Strömungen zu erforschen und die Beschaffenheit des Meeresbodens und der auf ihm lebenden Organismen zu untersuchen, endlich auch durch zahlreiche Ortsbestimmungen die vorhandenen Seekarten zu revidiren und zu verbessern.

Was die Contour des Meeresbodens angeht, so fanden sich zwischen Teneriffa und Sombrero in Westindien zwei grössere Vertiefungen oder Thäler von 18,000 oder 19,000 Fuss, während sich zwischen ihnen ein Plateau in weniger als 10,000 Fuss Tiefe ausdehnt. Die grösste Tiefe wurde am 26. März, 80 Seemeilen von Sombrero, mit 3,875 Faden oder über 23,000 Fuss gelothet. Die Leine brauchte 1 Stunde 12 Minuten um auszulaufen, und die mit

ihr hinabgelassenen Thermometer kamen durch den ungeheuren Wasserdruck von 704 Atmosphären, oder 106,000 Pfd. auf den Quadratzoll zerdrückt wieder herauf. Nach Bermuda wird der Boden höher, bis 6000 Fuss, und es steigen aus ihm mehrere Berge empor auf deren Einem die von Corallen gebauten Bermuda-Inseln liegen, während die Sainthill- und Milne-Bänke 600 resp. 480 Fuss unter der Oberfläche bleiben. Zwischen hier und der Südgrenze des Golfstromes war die tiefste Stelle 16,800 Fuss; 60 Seemeilen östlich von Bermuda wird das Wasser plötzlich 2,360 Faden tief mittweges nach den Azoren erreicht es 2,875 Faden (17,250 Fuss) und wird allmählich wieder flacher bis nach Fayal. Auf der Fahrt von St. Vincent, auf den Cap Verden, nach Brasilien traf man nirgend über 2,500 Faden und die Inseln St. Paul, Las Rocas und Fernando de Noronha liegen, wie die Azoren, auf isolirten Plateaus, rund um welche gleich grosse Tiefen angetroffen werden. Zwischen Bahia und dem Cap der guten Hoffnung erstreckt sich bis Tristan d'Acunha eine Bank in 12,000 Fuss und von hier bis zum Cap wurde nicht tiefer als 15,600 Fuss gelothet, so dass das südatlantische Becken ziemlich eben ist. Eine vermuthete tiefe Rinne, durch welche das kalte, antarktische Wasser nach dem Aequator strömt, wo es zur Oberfläche aufsteigt, war nicht gefunden worden. Der Meeresboden im nordatlantischen Ocean bestand in den über 2,700 Faden tiefen Thälern, überall aus rothem Thon, während der Fangapparat aus geringeren Tiefen Steine, Sand und Muscheln, am 4. März 1873 aus 1,900 Faden auch einen blinden, zu den Dekapoden gehörenden Krebs, der keine Augenstiele hat, heraufbrachte, woraus zu schliessen ist, dass diese Tiefen ganz finster sind und das Sonnenlicht nicht so weit eindringt.

Die Temperaturbestimmungen geschahen mit dem Miller'schen Tiefsee-Thermometer, während Siemens's thermoelektrischer Differential-Widerstands-Apparat bei 100 Faden zu niedrige, bei 1000 Faden zu hohe Temperaturen anzeigte, auch wegen der Schwankungen der Galvanometernadel schwer abzulesen war. Er wurde daher nicht weiter benutzt. Im nordatlantischen Ocean war die Bodentemperatur fast gleichmässig 1,8° C. im Süden des Aequators fiel sie jedoch auf 0,8—0,6°, war also nur wenig über dem Gefrierpunkte. Das kalte, antarktische Wasser der Tiefe reicht nordwärts bis nach den Azoren ja sogar bis in den Meerbusen von Biscaya und östlich der brasilianischen Küste ist der kalte antarktische Strom bei der St. Pauls-Insel fast 4000 Fuss mächtig. An der Abrolhos-Bank bei Brasilien war seine niedrigste Wärme 0,2° C. und am Cap auch nur 0,5°. Die Temperatur des Bodens ist daher im südlichen atlantischen Becken nicht unbeträchtlich niedriger als im nördlichen. Am Aequator nimmt das Wasser mit der Tiefe sehr rasch an Wärme ab, indem es in 850 Fuss schon um 15° kälter ist,

als an der Oberfläche, was mit der Erhebung des Südpolar-Stromes zusammenhängt. Nördlich bis zum 40. Breitegrade ist das Wasser im Mittel in gleichen Tiefen um 2,6° wärmer; nur bei Bermuda findet sich ein Thal des kalten Labradorstromes. Der Golfstrom hat 18,5° bis 22° Wärme, er reicht bis 100 Faden Tiefe und hat 57 Seemeilen Breite; sein mittlerer 15 Seemeilen breiter Theil ist am Wärmsten und fliesst mit einer Geschwindigkeit von 3,5 bis 4 Seemeilen in der Stunde. Sein Gegenstück, der Agulhasstrom, an der SO.-Küste von Afrika, der aus dem indischen Ocean kommt, reicht bis zu 400 Faden Tiefe, hat 250 Seemeilen Breite und zeigte bei 380 Meilen westlich vom Cap noch 15,5° C., während an der Küste, z. B. in Simons-Bai, in Folge wechselnder Winde die Temperatur oft rasch um 6—7° sich ändert. Das nordatlantische Becken bildet zwischen Nord-Amerika und den Azoren ein ungeheures Warmwasser-Bassin von 90,000 Quadrat-Meilen Oberfläche; es wird gefüllt durch die Aequatorial- und die Nordost-Passat-Strömung und indem es nach NO. abfliesst, bildet es eine Warmwasserheizung, die Europa ein Klima verschafft, welches ihm seiner nordischen Lage nach nicht zukommt.

Sehr interessant sind die Beobachtungen des »Challenger« im südlichen Eismeere. Die dortigen Eisberge zeigten sich meist flach, cubisch, mit einer Kruste von frischem Schnee bedeckt, und schwammen in der Lage, in welcher sie von ihrem Gletscher in die See geschoben waren, ehe sie abbrachen. Sie hatten einen Durchmesser von 1500 bis 2500 Fuss und ragten 150 bis 250 Fuss aus dem Wasser. Nimmt man nun in Betracht, dass schwimmendes Eis zu etwa $^9/_{10}$ in Wasser eintaucht, so müssen diese Berge die colossale Dicke von über 2000 Fuss haben. In dem sie umgebenden Wasser von —1,5° C. können sie nicht abschmelzen und viele von ihnen müssen hunderte von Jahren umherschwimmen, ehe sie aufgelöst sind. Nur an der Oberfläche wird das Wasser durch die Sonne so weit gewärmt, dass es in den Berg eine Rinne von etwa 30 Fuss Höhe und 15 Fuss Tiefe, unterstützt durch die daran brandenden Wellen einschmilzt. Dadurch wird der Eisberg an der Wetterseite leichter und er sinkt an der Leeseite ein. So erhält er in verschiedenen Jahren mehrere eingeschmolzene Rinnen über einander und an der schwächsten Stelle bricht die obere Parthie an der Wetterseite ab, so dass unter Wasser ein Eissporn stehen bleibt, der sich bei weiterer Abschmelzung aus dem Wasser erhebt und eine Terrasse am Fusse des Berges bildet. Die ursprünglichen Gletscherspalten erweitern sich zu prächtigen Eishöhlen, die nach und nach einbrechen, und so die oft wunderbaren Gestalten der Berge hervorbringen. Das aus Seewasser entstandene Packeis wird nur 7—8 Fuss dick und bildet Schollen von höchstens 60 Fuss

Durchmesser; es schmilzt auch schon wieder bei unter 0° C., während das Süsswasser-Eis diese Temperatur erfordert.

Die auf dem Meeresboden angetroffenen thierischen Organismen zeigten sich überall sehr gleichartig. Bei St. Jago auf den Cap Verden wurde eine rothe Coralle gefischt, wahrscheinlich eine Corallina, während der Meeresschlamm in weniger tiefem Wasser sonst von kieselgepanzerten Diatomeen oder kalkigen Globigerinen und Cocolithen erfüllt ist. Die Ersteren bestehen aus durchlöcherten kugligen Schaalen, die Letzteren sind die Skelett-Ausscheidungen von gallertartigen Radiolarien in der Form von Näpfchen oder Manchetten-Knöpfen, und finden sich zusammen mit der zusammengeballten Gallertmasse oder Protoplasma, dem Bathybius von Huxley. Von besonderem Interesse war ein Fund, der 400 Seemeilen südlich von Australien in 2600 Faden gemacht wurde. In einem chokoladebraunen Schlamme wurde ein Stück Manganerz, welches Haifischzähne und Fischbein enthielt, zu Tage gebracht, und es scheint dieser eigenthümliche Schlamm, der sonst nur in den grössten Tiefen des atlantischen Oceans angetroffen wurde, auf thierische Organismen besonders zerstörend wirkende Eigenschaften zu haben.

Auf seinen Reisen hat der Challenger eine ganze Reihe von vulkanischen Inseln, deren Thätigkeit zwar meist erloschen ist, besucht. Abgesehen von Madeira, den Azoren, den Canarischen und Cap Verdischen Inseln, so erwies sich auch die St. Pauls-Insel, unter dem Aequator, als die Spitze eines mächtigen, steil aufragenden erloschenen Vulkans, der überall von tiefem Wasser umgeben ist. Sie ist nur 60 Fuss hoch, und wenige Morgen gross, von Guano bedeckt und enthält in ihrem Krater ein Wasserbecken. Ebenso wird die Insel Tristan d'Acunha von einem 7000 Fuss über das Meer steigenden vulkanischen Berge gebildet. Von einer der benachbarten Inseln, dem Inaccessible Island wurden vom Challenger zwei Deutsche befreit, die daselbst 2 Jahre freiwillig als Robinson Crusoe's gelebt hatten, aber froh waren, wieder davon zu kommen. Von den später besuchten Südsee-Inseln erwies sich Marion-Insel gleichfalls als eine vulkanische Insel mit vielen, bis 4200 Fuss hohen Kegelbergen, Lavaströmen und rother Asche. Sie war der Brutplatz zahlreicher Albatrosse und Pinguine und ein Lieblings-Gebärplatz für die riesigsten Robben, die See-Elephanten, Cystophora proboscidea. Auch die Wale sollen dort in den von Kelp erfüllten Fjorden sehr gerne ihre Jungen gebären. Die demnächst besuchten Crozet Inseln sind gleichfalls Vulkane, die steil aufsteigen; sie waren früher eine amerikanische Walfisch-Station, sind aber jetzt verlassen. Es erheben sich ihre Kegel zu bedeutender Höhe, auf Possession Island bis zu 5000 Fuss. Die grösste der südlichen Inseln ist Kerguelen, von der Grösse wie Corsica, eine noch heute bewohnte Station für den Robben- und

Walfang, der von einer Bark und drei Schoonern betrieben wird. Da sie als Beobachtungsstation für eine englische und eine deutsche Venus-Expedition dienen soll, so ist es wichtig, dass ihre Ostküste meist klar ist, während die Westseite fast immer in Nebel gehüllt ist. Ihre höchsten Berge sind Mount Ross und die Wyville-Thomson-Kette, bis 6200 Fuss hoch und mit ewigem Schnee bedeckt, der mächtige Gletscher, aussendet, die bis in die Nähe der Küste reichen. Ein Solcher von sehr grossen Dimensionen liegt in 49° 10′ südl. Br. Die Vulkane sind zwar alle erloschen, doch finden sich heisse Quellen am Cap Luise und dem Royal Sound. Unter den Macdonald-Inseln besitzt die grösste, Heard oder Young Island, auch zwei mächtige Gletscher, die beinahe bis an die See reichen. Sie besteht aus dunkelrother Lava und an der Westküste, bei Rogers's Foreland, zeichnen sich eine Menge dünne über einander geschichtete Lavaströme besonders aus. Der höchste Kegel, Big Ben, ist über 5000 Fuss hoch und die Insel dient ebenfalls als Robbenstation, leidet aber an einem sehr schlechten Klima. Es ist bemerkenswerth, dass alle diese Zeugen einer gewaltigen vulkanischen Vergangenheit auf keiner ausgedehnten Basis ruhen, wie dieses bei den Azoren, Canaren und Bermuda der Fall ist; vielmehr findet sich rings um sie sofort tiefes Wasser und wenn sie ganz über dem Meeresniveau ständen, würden sie zu den imponirendsten Bergen der Erde gehören.

Chemische Section.

Sitzung vom 20. Juni 1874.

Vorsitzender: Prof. Kekulé.

Anwesend: 10 Mitglieder.

Prof. Zincke sprach über ein neues, von ihm in Gemeinschaft mit Dr. Rinne dargestelltes Dinitrobenzol. Dasselbe bildet sich neben dem schon längere Zeit bekannten Dinitroderivat beim Eintragen von Benzol in ein Gemisch von Salpetersäure und Schwefelsäure, und scheint bis jetzt der Aufmerksamkeit der Chemiker entgangen zu sein.

Beim Umkrystallisiren des Rohproduktes aus Alkohol sammelt es sich trotz seiner Schwerlöslichkeit in den Mutterlaugen an und scheidet sich beim Stehen derselben in krystallinischen Krusten aus. Durch wiederholtes Umkrystallisiren aus Alkohol lässt es sich von noch vorhandenen fremden Körpern befreien.

Das neue Dinitrobenzol krystallisirt aus heissem Alkohol bei langsamem Erkalten in fast farblosen, fächerförmig an einander gereihten grossen Nadeln, bei raschem Erkalten werden kleinere glänzende Nadeln erhalten. Es schmilzt bei 171—172° und lässt sich mit Leichtigkeit sublimiren; das Sublimat besteht aus farblosen

glänzenden Nadeln, welche ebenfalls bei 171—172° schmelzen. In kaltem Alkohol ist das Dinitrobenzol ziemlich schwer löslich, bedeutend leichter in heissem; auch in Aether, Benzol und Chloroform löst es sich mit einiger Leichtigkeit, von Wasser wird es kaum gelöst.

Was seine Beziehungen zu den übrigen Biderivaten anbelangt, so zeigen die von dem Vortragenden mitgetheilten Versuche, dass es in die Reihe des festen Bibrombenzols, also in die Parareihe gehört. Durch reducirende Agentien — Schwefelammonium oder Zinn und Salzsäure — lässt er sich leicht und fast quantitativ in das bei 146° schmelzende Nitranilin und das diesem entsprechende bei 140° schmelzende Phenylendiamin überführen.

Der Redner bemerkte dann schliesslich noch, dass bei der Nitrirung des Benzols ausser den beiden Dinitrobenzolen noch andere Verbindungen, vielleicht ein Trinitroderivat entständen, über welche er später Mittheilung machen werde.

Dr. O. Wallach macht Mittheilung über ein schwefelhaltiges Derivat der Blausäure.

Leitet man in eine concentrirte Lösung von Cyankalium in Wasser (oder auch verdünntem Ammoniak) Schwefelwasserstoff ein, bis die Flüssigkeit eine dunkle Farbe angenommen hat, so setzen sich aus derselben bald gelbe Nadeln ab, deren Menge sich bei weiter fortgesetztem Einleiten des Gases erheblich vermehrt. Die beste Ausbeute an dem neuen Stoff erhielt der Vortragende, wenn er in einem Kolben 100—200 Gr. Cyankalium, mit soviel Wasser übergoss, dass es gerade damit bedeckt wurde und nun so lange Schwefelwasserstoff einleitete, bis die Masse schwarz und undurchsichtig geworden war. Es sammeln sich dann am Boden des Gefässes gelbe Flocken an, die durch Filtration von der darüber stehenden Flüssigkeit getrennt und durch Waschen mit kaltem Wasser von anhaftendem Schwefelkalium befreit werden können. Durch Krystallisation aus heissem Wasser wurde das Produkt dann weiter gereinigt.

Aus der Analyse ergibt sich für die neue Verbindung die Formel $C_4 H_5 N_3 S_2$ und diese Formel entspricht

$$(4CNH + 2SH_2) - 1NH_3,$$

so dass man anzunehmen berechtigt ist, es habe sich zunächst die Verbindung $2CNH + SH_2$ (entsprechend der Flaveanwasserstoffsäure $2CN + SH_2$) gebildet und von dieser haben sich 2 Moleküle unter Ammoniak-Austritt vereinigt. Für den Verlauf der Reaction lässt sich danach folgende Gleichung aufstellen:

$$4CNK + 5H_2S = 2K_2S + SH_2 . NH_3 + C_4 H_5 N_3 S_2.$$

Was die Eigenschaften des Körpers $C_4 H_5 N_3 S_2$ betrifft, so ist er durch sein prächtiges Aussehen, das dem des Musivgoldes voll-

ständig entspricht, ausgezeichnet und dieser Umstand veranlasst den Vortragenden für denselben den Namen Chrysean vorzuschlagen.

Das Chrysean ist schwer löslich in kaltem Wasser, leichter in kochendem und krystallisirt daraus in platten, biegsamen Nadeln; die wässrige Lösung reagirt neutral. Auch in Alkohol und Aether ist es löslich, ebenso in Säuren und Alkalien, aus welchen es unverändert krystallisirt. Eine bemerkenswerthe Reaction giebt seine Lösung in Schwefelsäure oder Salzsäure mit Fichtenholz, welches, in diese Lösungen getaucht, sich sofort roth färbt.

Mit wässrigen Lösungen giebt: essigsaures Blei nach einiger Zeit einen schwachen, weissen, sich bald schwärzenden Niederschlag, beim Erwärmen tritt sofort Schwärzung ein; Eisenchlorid beim Erwärmen schwarze Fällung; salpetersaures Silber einen hochrothen, sehr schnell sich schwärzenden Niederschlag; Platinchlorid (bei Zusatz von HCl) sofort eine braune Fällung.

Beim Entschwefeln des Chryseans mit gelbem Quecksilberoxyd tritt eine einfache Spaltung in Schwefelwasserstoff und Blausäure ein.

Eine eigenthümliche Veränderung erleidet das Chrysean durch salpetrige Säure. Fügt man zu seiner Lösung in Wasser etwas rauchende Salpetersäure, oder verdünnte Salpetersäure und Zink, oder salpetrigsaures Kalium und Schwefelsäure, so färbt sich die Flüssigkeit sofort roth und alsbald füllt sich das Gefäss mit rothen, schwammigen Flocken, die getrocknet eine amorphe Masse von grünem Glanz darstellen. Dieser Körper löst sich sehr wenig in Wasser, etwas leichter und zwar mit fuchsinrother Farbe in Alkohol und in Aether. Mit Leichtigkeit wird er von Natronlauge und Kalilauge, gleichfalls mit rother Farbe aufgenommen und kann aus den Lösungen mit Säuren wieder ausgefällt werden.

Durch diese Operation wird indess eine Reinigung nicht erreicht, denn es tritt dabei eine theilweise Zersetzung ein, die sich durch einen Geruch nach Ammoniak beim Lösen in Alkalien, durch einen Geruch nach Schwefelwasserstoff beim Ausfällen mit Säuren bemerklich macht. Sehr schöne Farbreactionen zeigt die alkoholische Lösung des rothen Farbstoffes, wenn man sie mit Alkalien versetzt. Bei Hinzufügung sehr geringer Mengen entsteht eine prachtvoll grüne Färbung, die sehr schnell wieder verschwindet. Setzt man etwas mehr Alkali hinzu, so wird die Lösung schön violett, aber auch diese Farbe lässt sich nicht fixiren, sondern schlägt bald wieder in ein schmutziges Roth um.

Herr S. Stein berichtet über zahlreiche Versuche, die er während seiner früheren Praxis als Hüttenmann angestellt hat, um den Phosphor aus Roheisen zu entfernen. Im Puddelofen wurden Chlornatrium, Chlorkalium, Chlorcalcium,

Chlormagnesium, Manganchlorür, Eisenchlorür und Eisenchlorid, die Carbonate von Kali, Natron, Kalk, Magnesia, Eisen und Mangan, und noch andre Körper, sowohl einzeln als gemischt, in Anwendung gebracht; schliesslich auch Wasserdampf. Im Bessemer-Converter wurde, als den meisten Erfolg versprechend, Natronsalpeter und Eisenchlorür mit der Gebläseluft durch das Roheisen getrieben. Alle Versuche gaben nur ungenügenden oder gar keinen Erfolg; es gelang eben durch derartige rein empirische Versuche nicht, die wichtige Aufgabe zu lösen. Im hiesigen Laboratorium meist mit reinen chemischen Verbindungen angestellte Versuche führten ebenfalls zu keiner brauchbaren Methode zur Entfernung des Phosphors aus Phosphoreisen oder phosphorhaltigem Eisen, lehrten aber wenigstens die Ursachen der früheren Misserfolge kennen. Günstigere Resultate hatten Versuche zur Entfernung des Phosphors aus Phosphorsäureverbindungen des Eisens. Es gelang dem Vortragenden in der That, aus phosphorsauren Eisenoxyden die Phosphorsäure durch einen Process zu eliminiren, der sich nach weiterer Ausarbeitung wohl für den Hohofenbetrieb geeignet erweisen dürfte. Aus mancherlei Gründen hält es der Vortragende für geeignet speciellere Angaben über dieses Verfahren auf später zu verschieben.

Prof. Kekulé sprach sodann über das Orthokresol und einige andere Körper der Orthoreihe. In einer der Gesellschaft vor einiger Zeit gemachten Mittheilung, in welcher die Resultate einer in Gemeinschaft mit Prof. Fleischer ausgeführten Untersuchung mitgetheilt worden waren, wurde angegeben, dass das mit dem Thymol isomere Carvacrol bei Einwirkung von Phosphorsäureanhydrid ebenfalls Propylen abspaltet und einen phenolartigen Körper erzeugt, der damals schon für Kresol gehalten wurde. Obgleich mit Sicherheit erwartet werden konnte, das Carvacrol werde, da in ihm die Seitenketten sich in Parastellung befinden, und da das isomere Thymol Metakresol erzeugt, diejenige Art von Kresol liefern, die nach der jetzt gebräuchlichen Nomenklatur als Orthokresol bezeichnet wird, so schien es doch nöthig, diesen Gegenstand weiter zu verfolgen.

Schon bei dem ersten Versuch wurde ein festes Kresol erhalten, während das Orthokresol als flüssig beschrieben wird; die nach Kolbe's Methode dargestellte Kresotinsäure schmolz bei etwa 161°, während Engelhardt und Latschinoff den Schmelzpunkt der aus Orthokresol entstehenden Kresotinsäure zu 114° angegeben. Die Benzoylverbindung des neuen Kresols war flüssig, und bei anhaltendem Schmelzen mit Kalihydrat wurde Salicylsäure erhalten. So sah man sich veranlasst, das Orthokresol aus Orthotoluidin darzustellen. Dieses wurde in völlig reinem Zustande nach der von Schad angegebenen Methode aus einem Rohmaterial erhalten, welches Hr.

Weiler in Cöln mit dankenswerther Freigebigkeit zur Verfügung gestellt hatte. Die Versuche ergaben, dass die seitherigen Angaben über die physikalischen Eigenschaften des Orthokresols und seiner Abkömmlinge in wesentlichen Punkten unrichtig sind. Das Orthokresol selbst, welches seither nicht fest erhalten worden ist, erstarrt leicht und schmilzt erst bei 31—31°.5; sein Siedepunkt liegt bei 185—186°, während Engelhardt und Latschinoff 188—190° angeben. Zu seiner Reinigung wurde mit grossem Vortheile der Carmichael'sche Saugapparat in Anwendung gebracht. Die Benzoylverbindung bleibt selbst bei starker Abkühlung flüssig. Die Orthokresotinsäure schmilzt nicht bei 114°, sondern bei 163—164°.

Da zur Anstellung der eben erwähnten Versuche doch einmal reines Orthotoluidin dargestellt worden war, so schien es geeignet, auch das Orthojodtoluol von Neuem darzustellen, und der Oxydation zu unterwerfen. Man erinnert sich, dass Körner aus einem flüssigen Toluidin, welches er durch Reduction des aus festem Bromtoluol entstehenden Nitroderivats erhalten hatte und welches er für identisch mit Rosenstiehl's Pseudotoluidin (Orthotoluidin) hielt, ein Jodtoluol darstellte, welches bei Oxydation mit chromsaurem Kali eine bei 172°.5 schmelzende Jodbenzoësäure lieferte, die durch Schmelzen mit Kali in die zur Metareihe gehörige Oxybenzoësäure umgewandelt werden konnte. Wroblevsky zeigte später, dass beim Nitriren des Bromtoluols zwei isomere Nitroderivate entstehen; er erhielt durch Reduction zwei isomere Bromtoluidine, führte aber seine Versuche nicht bis zur Darstellung der isomeren Toluidine selbst durch. Dabei erklärte er es für wahrscheinlich, dass Körner mit einem Gemenge von zwei isomeren Körpern gearbeitet habe. Andererseits geben Beilstein und Kuhlberg an, aus flüssigem Toluidin (Orthotoluidin) entstehe ein bei 204° siedendes Jodtoluol, welches bei Oxydation mit chromsaurem Kali keine Säure liefere, sondern grösstentheils verbrannt werde. Die neu angestellten Versuche ergaben Folgendes. Aus Orthotoluidin kann mit grosser Leichtigkeit ein Jodtoluol erhalten werden, welches bei 205—205°.5 siedet (211°, wenn der ganze Quecksilberfaden im Dampf). Bei Oxydation mit Salpetersäure (die statt des chromsauren Kalis angewandt wurde, weil sie in derartigen Fällen meistens nettere Resultate liefert) entsteht die bei 156—157° schmelzende Orthojodbenzoësäure, die beim Schmelzen mit Kali Salicylsäure erzeugt. Aus demselben Jodtoluol kann zwar nicht, oder wenigstens nicht vortheilhaft, durch die von dem Vortragenden angegebene synthetische Methode, aber doch nach der Methode von Wurtz eine Toluylsäure erhalten werden, die bei 102°.5 schmilzt, also Orthotoluylsäure ist.

Alle Uebergänge verlaufen völlig glatt, und die Zusammengehörigkeit aller erwähnten Körper unterliegt offenbar keinem Zweifel.

Allgemeine Sitzung vom 6. Juli 1874.

Anwesend: 18 Mitglieder.

Vorsitzender: Prof. Kekulé.

Geh.-Rath von Dechen legt 3 Lieferungen der geologischen Karte von Preussen und den Thüringischen Staaten im Maassstabe von 1:25000 vor, welche von dem Handels-Ministerium herausgegeben wird. Es sind die 3., 4. und 5. Lieferung dieser Karte. Jede der beiden ersten Lieferungen umfasst 6 Sectionen, die letzte 3 Sectionen. Zu jeder Section gehört ein Heft Erläuterungen, worin die auf der Section dargestellten Formationen nach ihrer Verbreitung und Zusammensetzung in gedrängter Uebersicht beschrieben werden.

Die 3. Lieferung umfasst die südlich vom westlichen Theile des Harzes gelegenen Sectionen Worbis, Bleicherode, Hayn, Ndr.-Orschla, Gr. Keula und Immerode. Dieselben sind von Prof. Eck (jetzt in Stuttgart), Prof. von Seebach in Göttingen und Bergassessor Giebelhausen (seitdem verstorben) bearbeitet. Auf diesen Blättern sind dargestellt die Formationen des Buntsandsteins, des Muschelkalks, des unteren oder Kohlen-Keupers, auf der Section Worbis auch 2 sehr merkwürdige, isolirte Partien von cenomaner Kreide, welche 6—7 Meilen von den nächsten anstehenden Punkten des niedersächsischen Kreidegebietes entfernt sind. Aus den Diluvial-Alluvialgebilden ist angegeben: Schotter mit *Succinea oblonga*, Löss, nordische, hercynische und einheimische Geschiebe, Kalktuff aus Quellen und aus Seen, Flussalluvionen (Aulehm).

Die 4. Lieferung enthält die Sectionen: Sömmerda, Stotternheim, Erfurt, Cölleda, Neumark, Weimar, welche ebenso wie die 2. Lieferung dieser Karte von Prof. E. E. Schmid in Jena bearbeitet sind. Auf diesen Blättern kommen zur Darstellung die Ablagerungen vom mittleren Buntsandstein durch den Muschelkalk bis zum mittleren Keuper. Der Buntsandstein ist nur auf der Section Weimar in der Nähe von Berka dicht an dem Südrande vertreten. Aus dem Diluvium und Alluvium findet sich angegeben: Geschiebe, Sand und Kies; Geschiebe von nordischen Gesteinen und von Braunkohlen-Quarzit, Aelterer Lehm (Geschiebe-Lehm), Aelterer Torf, Aelterer Kalktuff, Jüngerer Lehm, Löss, Geröllelehm und Gerölle, Torf, Anschwemmungen der jetzigen Flüsse und Bäche.

Die 5. Lieferung besteht aus den 3 von Prof. Laspeyres in Aachen bearbeiteten Sectionen: Gröbzig, Zörbig und Petersberg, deren Nordrand mit dem Nordrande der 1. Lieferung (der Harz-

blätter) zusammenfällt und durch eine Breite von 5 Sectionen von den Sectionen Hasselfelde und Stolberg getrennt ist. Die Section Zörbig stellt fast ausschliesslich Diluvial- und Alluvialbildung dar. Petersberg ist überaus zusammengesetzt, da der Rand des norddeutschen Diluvialsees hineinfällt. Es zeigt: Steinkohlenformation, unteren und oberen Porphyr, Rothliegendes, Zechstein, Buntsandstein, Muschelkalk, dann Tertiär als Braunkohlen und marine Bildungen, Diluvial- und Alluvialbildungen, letztere in reichlicher Gliederung, da allein im Wiesenlehm und Mergel nicht weniger als 9 Unterscheidungen eingeführt sind.

Bei dem grossen Umfange dieses wichtigen Unternehmens ist ein rüstiger Fortschritt sehr zu wünschen. Die 1. Lieferung trägt die Jahreszahl 1870, und die 5. 1874.

Ferner legt Derselbe das 2. Heft des 1. Bandes der Abhandlungen zur geologischen Specialkarte von Preussen und den Thüringischen Staaten vor, welches eine Abhandlung über den unteren Keuper (Kohlenkeuper oder Lettenkohlen-Gruppe) des östlichen Thüringens von Prof. E. E. Schmid in Jena enthält. Diese Abhandlung steht in naher Beziehung zu den 12 Sectionen der vorher angezeigten Karte, welche die 2. und 4. Lieferung derselben bilden. Der untere Keuper Thüringens ist bereits von Voigt 1782 in seinen miner. Reisen durch das Herzogth. Weimar sehr gründlich beschrieben worden, aber in jüngerer Zeit steht seine Bearbeitung sehr gegen diejenige des untern Keupers in Schwaben und Franken zurück, deren Vollendung Gümbel und Sandberger gebührt. In dem östlichen Thüringen erreicht diese Schichtenfolge bei horizontaler Lagerung zwischen Apolda und Buttelstedt und an der Strasse von Weimar nach Eckartsberge nur die Mächtigkeit von 38 Meter; in dem Salzschachte auf dem Johannisfelde bei Erfurt von nahe 60 Meter. Dieselbe beginnt unter dem mittleren Keuper, dessen Unterlage oft ein Gipslager bildet, mit dem Grenzdolomit, an vielen Stellen durch das häufige Vorkommen von *Myophoria Goldfussi* bezeichnet. Darunter folgen lichte, gelbe und graue Mergel; dann graue Sandsteine, oben dünnplattig, nach unten eisenschüssig und hart, bisweilen durch Letten und Kohle gestreift; die unterste Abtheilung bildet den Kohlenletten aus Mergel, Thon, Eisenkieshaltigen Schieferletten und schmalen Flötzen von Humuskohle bestehend, welche unmittelbar dem obersten Muschelkalk aufgelagert ist, der aus Kalk- und Mergelplatten und Schiefer mit untergeordneten weissen Kalkknollen besteht. An den Rändern des Thüringer Beckens liegt der Keuper vielfach ungleichförmig auf dem Muschelkalk, und es scheint als wenn die Schichten des ersteren von ihrer Unterlage abgerutscht und zu-

sammengestaucht wären. Die organischen Reste des unteren Keupers sind nicht so mannichfaltig als in Franken und Schwaben, es werden nur 28 Pflanzen- und 48 Thierspecies angeführt. Der Herr Verf. findet darin aber keine endgültige Entscheidung, sondern hegt die zuversichtliche Hoffnung, dass Lokal-Sammler noch zahlreiche Nachträge liefern werden.

Derselbe legt die geologische Karte der Vereinigten Staaten von Nord-Amerika vor, welche von Hitchcock und Blake zusammengestellt und mit dem Jahresbericht über die Bergwerks-Statistik von Rossitter W. Raymond für 1873 herausgegeben worden ist. Der Maassstab der Karte ist 1:6400000. Raymond hat bereits ein Exemplar derselben in der Generalversammlung der deutschen geologischen Gesellschaft in Wiesbaden im vorigen Jahre vorgelegt. Die Formationen sind dem Maassstabe der Karte entsprechend sehr zusammengezogen. In der »Eozoischen Gruppe« sind alle unter dem Silur (den Paradoxiden-Schichten) liegende Schichten einschliesslich der metamorphischen Schiefer der Appalachen inbegriffen. In den westlichen Staaten sind selbst die metamorphischen Schichten der Mesozoischen Gruppe nur theilweise davon getrennt. In der Paläozoischen Gruppe sind allgemein getrennt: Silur, Devon (oder Unter-Carbon) und das Permo-Carbon (worin auch das Kohlengebirge eingeschlossen ist). In der Mesozoischen Gruppe ist nur Trias mit Jura von der Kreide geschieden. Da der Jura wohl nur in geringer Verbreitung auftritt, so dürfte dieses Zusammenfassen der Darstellung wenig schaden. In der Kainozoischen Gruppe ist Tertiär, Alluvium und Vulkane unterschieden. Von Nebraska bis Texas macht die oberflächliche Bedeckung die Verbreitung des Tertiär unsicher. Die Vulkane reichen von 102 Grad W. Länge von Greenwich in Texas bis zum 124. Grade W. Länge in Washington am pacifischen Ocean. Oestlich von 102 Grad W. Länge verzeichnet die Karte keine vulkanischen Gebirgsarten. Die Verlängerung des mexikanischen Meerbusens in der Tertiärzeit am Missisippi aufwärts durch 9 Breitengrade bis oberhalb Cairo, die Umsäumung des Continents an der atlantischen Seite bis New-York mit Tertiärschichten lässt den vortertiären Continent gegen W. bis zum 98. Längengrade recht deutlich im Gegensatze zur damaligen See- und Inselwelt auf der pacifischen Seite hervortreten.

Bei der Thätigkeit der amerikanischen Geologen ist nicht zu zweifeln, dass dieser Karte bald eine genauere in einem grösseren Maassstabe folgen wird.

Derselbe Redner macht schliesslich eine Mittheilung über die Bildung der Belgischen geologischen Gesellschaft

in Lüttich, welche in ihrer ersten Sitzung am 18. Januar d. J. Professor De Koninck zum Präsidenten und Prof. G. Dewalque zum General-Secretär gewählt hat. Nach den Statuten ist der Zweck der Gesellschaft: Verbreitung des mineralogischen Studiums, Erweiterung der Kenntniss des Bodens von Belgien mit besonderer Berücksichtigung der Industrie und der Landwirthschaft und Förderung der Wissenschaft durch alle Mittel. Jährlich zwischen August und October soll eine ausserordentliche Sitzung an irgend einem Orte in Belgien gehalten werden. Die General-Versammlung kann aber auch mit Rücksicht auf vergleichende Studien beschliessen, dass diese Sitzung in einen der Nachbarstaaten verlegt wird. Der Vorstand der Gesellschaft besteht aus 1 Präsidenten, 3 Vice-Präsidenten, 1 General-Sekretär, 1 Hülfs-Sekretär und Bibliothekar, 1 Rendant und 4 Mitgliedern. Zu den meisten Stellen wird jährlich gewählt, nur der General-Secretär und der Rendant auf 3 Jahre. Die Gesellschaft wird Sitzungsberichte und Abhandlungen herausgeben, von denen die ersten Nummern bereits vorliegen.

Dieser jungen Gesellschaft im Nachbarlande ist eine gedeihliche Entwickelung und wachsende Thätigkeit zu wünschen.

Prof. Andrä bemerkt in Bezug auf den in der letzten allgemeinen Sitzung der Gesellschaft besprochenen Fund des *Hymenophyllum tunbridgense* bei Beaufort im Luxemburgischen durch die Herrn Koltz und Rosbach folgendes. Auf ein hierüber mitgetheiltes Referat in der Kölnischen Zeitung hat Herr Dr. Löhr in demselben Blatte Veranlassung genommen, den Fund nicht für eine Novität zu erklären, indem er darauf hinweist, dass schon Du Mortier und Michel in den dreissiger Jahren das Vorhandensein der Pflanze dort gekannt hätten. Dasselbe würde Herr Dr. Löhr aber aus dem nach dem Referate in Aussicht gestellten speziellen Bericht des Dr. Rosbach erfahren haben, welcher die ganze Geschichte dieses Vorkommens in eingehendster Weise beleuchtet und sie zum Abdruck für die Verhandlungen des Naturhistorischen Vereins bestimmt hat, weshalb es in dem Referate nur darauf ankam, den Fund zu constatiren, da bekanntlich seit jener Zeit von keinem namhaften Botaniker Luxemburgs, des Rheinlandes und Belgiens die Pflanze dort angetroffen worden war.

Hierauf legte Prof. Andrä den Steinkern eines Brachiopoden vor, welcher ihm mit einer Sendung australischer Mineralien aus Neu-Süd-Wales, und zwar direct von Sidney zugekommen war. Das Exemplar stellt einen sehr kräftigen, mit starkem Muskelzapfen versehenen *Spirifer macropterus* dar, genau so, wie sich diese Art häufig im rheinischen Devon findet, und selbst das Gestein zeigt

eine solche Aehnlichkeit mit der Coblenzer Grauwacke, dass man, ohne das Herkommen des Fossils zu wissen, es sicher für einheimischen Ursprungs halten würde. Dieser für das Unterdevon so bezeichnende Brachiopode ist aber ein zuverlässiger Beweis für das Vorhandensein der Coblenzschichten in Neu-Süd-Wales.

Professor Troschel brachte nochmals das Vorkommen der Europäischen Flussschildkröte, *Emys europaea* oder *lutaria*, in unseren westlichen Provinzen zur Sprache, da ihm in Folge seiner Mittheilung vom 1. Juni brieflich einige Notizen zugekommen sind, deren Veröffentlichung vielleicht auch ferner die Aufmerksamkeit der Bewohner Rheinlands und Westfalens dem Vorkommen dieser Schildkröte zuwenden möchten.

Ein Schreiben des Herrn H. Minderop aus Köln vom 25. Juni lautet: »In Folge Ihrer in der Köln. Ztg. publicirten Mittheilungen in der Gesellschaft für Natur- und Heilkunde erlaube ich mir, im Dienste der Wissenschaft, Folgendes mitzutheilen. Im Jahre 1863 brachte ich von Paris 4 Schildkröten auf das Gut St. Thomas bei Goch. Zwei Landschildkröten in der Gefangenschaft starben aber nach zwei Jahren. Zwei Wasserschildkröten in der Grösse einer Hand, glatt, bräunlich grün, wie man sie Jahr ein Jahr aus in Paris in den Schaufenstern sieht, waren so beweglicher Natur, dass sie durch alles durchkrochen oder kletterten und sehr bald verloren waren. Im folgenden Jahre 1864 wurde eine im nahen Bache wiedergefunden. Sie war gewachsen, sehr munter und brannte bald wieder durch. Wenn Ihnen dieses nun beweist, dass sie den Winter aushielt und sie in unserem Klima gedeiht, so liegt die Vermuthung nicht fern, dass sie durch den Bach, den sogenannten Ruthgraben, der in die Riers geht, diese hinaufgewandert ist und im Laufe der Jahre wohl in die Umgegend von Crefeld kommen konnte.«

Ein zweiter Brief aus Hovestadt bei Soest, 26. Juni, von Herrn Apotheker R. Murdfield an die Niederrheinische Gesellschaft für Natur- und Heilkunde adressirt: »Bezugnehmend auf die Mittheilung des Herrn Prof. Troschel in der Sitzung vom 1. c. über das Vorkommen der *Emys europaea* bei Crefeld, und auf den bei dieser Gelegenheit ausgedrückten Wunsch, ähnliche Funde mitzutheilen, möchte ich zweier Funde erwähnen, die hier vorgekommen. Vor ca. 15 Jahren fand ein Kuhhirt auf einer nahe der Lippe gelegenen, und von dieser alljährlich im Winter überschwemmten Weide ein Exemplar dieser Species nach einem starken Regen, brachte sie dem Herrn Grafen v. Plettenberg, der sie Jahrelang am Leben erhielt. Dieses Exemplar war von Essteller-Grösse. Die Schalen sollen noch vorhanden sein. Vor ca. zwei Jahren wurde mir, auch nach einem Platzregen, ebenfalls ein Exemplar dieser Schildkröte gebracht. welches vor einem Hause in der Nähe der Lippe gefunden war, ein

zweites Exemplar, am selben Tage gefangen, kam nicht in meinen Besitz. Mein Exemplar hatte ca. 10 Mllm. Durchmesser (soll wohl heissen 10 Ctm.!) Ich habe das Thier lange Zeit im Aquarium aufbewahrt und dann verschenkt. Dass die Thiere irgend einer Gefangenschaft in der Nähe entwischt, ist nicht anzunehmen, auch habe ich Erkundigungen hierüber angestellt, aber keinen Eigenthümer in Erfahrung gebracht. Weil die Thiere nach einem starken Regenfalle auftraten, glaubte man, sie seien aus der Luft gefallen; der erwähnte Kuhhirt hat das Thier nicht fangen wollen, sondern hat den gräflichen Jäger herangeholt.«

Endlich drittens enthielt die Kölnische Zeitung vom 5. Juli, zweites Blatt, folgende Notiz: »In Bezug auf eine in dem Bericht über die allgemeine Sitzung des Vereins für Natur- und Heilkunde vom 1. Juni zu Bonn erwähnte Schildkröte (*Emys europaea*), über die Herr Professor Troschel referirte, erhalten wir aus Haus Hütten bei Crefeld eine Mittheilung, in welcher es heisst: Genannte Schildkröte ist uns im Herbste vorigen Jahres entlaufen. Wir bewohnen im Sommer ein Haus am Walde, und so ist es möglich, dass das Thier einen der Waldgräben zu seinem Winteraufenthaltsorte gewählt hat, wo es denn auch im Frühjahre gefunden worden ist. Die Beschreibung der Schildkröte lässt keinen Zweifel übrig, dass es die unsrige ist! Durch diese Notiz findet die von Herrn Professor Troschel ausgesprochene Annahme, dass das Thier an dem Fundorte nicht einheimisch, sondern aus der Gefangenschaft entkommen sei, ihre Bestätigung.«

Ein sicheres Resultat über die Heimath der Schildkröte in unserer Gegend geht aus den obigen drei Mittheilungen immer noch nicht hervor. Zwei derselben machen geradezu Anspruch auf das Eigenthum des Crefelder Fundes, die dritte nimmt zwar die Heimath in der Lippe an, indessen bleibt dies immer noch zweifelhaft. Der Vortragende nahm Veranlassung, sich ausführlicher über die geographische Verbreitung der *Emys europaea* auszulassen. Sie kommt in den Ländern am Mittelmeer vor, selten in Algerien, häufig auf der pyrenäischen Halbinsel, in Südfrankreich, Sardinien, Corsica, Sicilien, Italien, Griechenland. Während sie im Osten Europas weit nach Norden vordringt, bis gegen die Ostsee, ist im Westen ihre nördliche Grenze in Frankreich zwischen dem 46. und 47. Grade n. Br. Ob sie die Alpen übersteigend in der Schweiz wirklich einheimisch ist, bleibt zweifelhaft, da einige Funde im Genfer- und Neufchateller-See den Verdacht entsprungener Exemplare erregt haben. In Belgien und Holland kömmt sie nicht vor. Oestlich dringt sie bis nach Asien hinein.

Sodann sprach Prof. Pfeffer über Hesperidin. Dieser Körper findet sich in allen Theilen von *Citrus Aurantium* Risso

(Apfelsine), nicht aber in *Citrus vulgaris* (Orange). Das Hesperidin ist in der Zellflüssigkeit gelöst, scheidet sich aber durch Alkohol, ähnlich wie Inulin, in Sphärokrystallen ab und ist dann in diesem Zustand in Wasser nur sehr wenig löslich. Die chemische Natur dieses stickstofffreien Körpers ist noch fraglich und über dessen physiologische Bedeutung gewährt das Verhalten des Hesperidins bei der Stoffwanderung keinen endgültigen Aufschluss. Jedenfalls vertritt das Hesperidin nicht die Glycose, indem diese in die sich ausbildenden Früchte von Apfelsinen in gleicher Weise einwandert, wie in die Früchte von Orangen, welche kein Hesperidin führen. Dieser Körper findet sich übrigens auch in Citronen und bei Citrus Limetta, während einige andere untersuchte Citrus-Arten kein Hesperidin enthielten.

Prof. Kekulé berichtet schliesslich über weitere Resultate, zu welchen Herr W. Spring aus Lüttich bei Fortsetzung einer im chemischen Institut ausgeführten Untersuchung über die Constitution der Sauerstoffsäuren des Schwefels gelangt ist. Ueber die von demselben Chemiker früher gewonnenen Resultate, die in ausführlicherer Form der Belgischen Academie mitgetheilt worden sind, ist von dem Vortragenden in der März-Sitzung der chemischen Section berichtet werden. Die neueren Versuche des Herrn Spring lehren für die complicirteren Sauerstoffsäuren des Schwefels höchst interessante Bildungsreihen und Spaltungen kennen, welche sämmtlich leicht verständlich sind, wenn man die Säuren des Schwefels nach Vorgang von Odling, dem Vortragenden und Mendeljeff als Sulfosäuren auffasst, die sich von dem Wasserstoff, dem Wasser, dem Schwefelwasserstoff und den mehrfach Schwefelwasserstoffen herleiten:

$H.SO_3H$ . . Schweflige Säure
$HO_3S.SO_3H$ . . Dithionsäure
$HO.SO_3H$ . . Schwefelsäure
$HO_3S.O.SO_3H$ . . Dischwefelsäure
$H.S.SO_3H$ . . Unterschweflige Säure
$HO_3S.S.SO_3H$ . . Trithionsäure
$HO_3S.S_2.SO_3H$ . . Tetrathionsäure.

Man weiss seit lange, dass durch Einwirkung von Jod auf unterschwefligsaures Salz tetrathionsaures Salz gebildet wird. Dabei werden zwei Molecülen des unterschwefligsauren Salzes die an den Schwefel gebundenen Metallatome entzogen und die Reste: $S.SO_3H$ durch Bindung der Schwefelatome vereinigt. In ganz entsprechender Weise wird durch Einwirkung von Jod auf einfach Schwefelkalium zweifach Schwefelkalium erzeugt. Herr Spring hat nun gefunden, dass dieselbe Reaction auch dann stattfindet, wenn man ein Gemenge

von zwei verschiedenen schwefelhaltigen Säuren, resp. den Salzen dieser Säuren mit Jod behandelt.

Lässt man auf ein Gemenge von Schwefelnatrium und schwefligsaurem Natron Jod einwirken, so entsteht unterschwefligsaures Natron:

$$Na_2\,S + Na_2\,SO_3 + J_2 = Na_2\,S_2\,O_3 + 2\,Na\,J;$$

behandelt man ein Gemenge von schwefligsaurem Natron und unterschwefligsaurem Natron mit Jod, so entsteht trithionsaures Natron:

$$Na_2\,SO_3 + Na_2\,S_2\,O_3 + J_2 = Na_2\,S_3\,O_6 + 2\,Na\,J.$$

Durch Einwirkung von Jod auf Lösungen von schwefligsauren Salzen konnten keine dithionsauren Salze erhalten werden, es wurden vielmehr durch Oxydation Sulfate gebildet.

Eine diesen Synthesen genau umgekehrte Reaction lässt sich durch Natrium hervorbringen, welches am zweckmässigsten in Form von Natriumamalgam angewandt wird. Das Natrium schiebt sich zwischen zwei Schwefelatome ein und zerlegt so ein complicirteres Salz in zwei einfachere Moleküle. Zweifach-Schwefelnatrium wird von Natriumamalgam leicht in einfach Schwefelnatrium verwandelt. Unterschwefligsaures Natron spaltet sich bei Einwirkung von Natriumamalgam in Schwefelnatrium und schwefligsaures Natron:

$$Na\,S_2\,O_3 + Na_2 = Na_2\,S + Na_2\,SO_3.$$

Dass die Reaction in der That so verläuft wie oben angegeben wurde, und dass sie nicht etwa auf einfacher Entziehung von Schwefel beruht, wird durch die nachher zu beschreibenden Spaltungen bewiesen und auch dadurch schon wahrscheinlich, dass bei Einwirkung von Natriumamalgam auf unterschwefligsaures Kali ein schön krystallisirendes Doppelsalz der schwefligen Säure erhalten wird:

$$K_2\,S_2\,O_3 + Na_2 = K\,Na\,S + K\,Na\,S\,O_3.$$

Dithionsaures Natron wird von Natriumamalgam nur langsam angegriffen, aber allmählich tritt die Spaltung ein und es wird wesentlich schwefligsaures Natron gebildet:

$$Na_2\,S_2\,O_6 + Na_2 = 2\,Na_2\,S\,O_3.$$

Trithionsaure Salze spalten sich durch Natriumamalgam unter lebhafter Einwirkung und bei sehr glatt verlaufender Reaction, in unterschwefligsaure und schwefligsaure Salze. Der Versuch wurde mit trithionsaurem Kali angestellt und verlief nach folgender Gleichung:

$$K_2\,S_3\,O_6 + Na_2 = K\,Na\,S_2\,O_3 + K\,Na\,S\,O_3.$$

Wendet man mehr als die berechnete Menge von Natrium an, so zerfällt selbstverständlich das gebildete unterschwefligsaure Salz weiter, indem es Sulfid und schwefligsaures Salz erzeugt.

Tetrathionsaure Salze werden etwas weniger energisch angegriffen, aber die Reaction verläuft ebenso glatt wie bei den trithionsauren Salzen. Wenn genau die berechnete Menge Natrium verwendet wird, so entsteht glattauf unterschwefligsaures Salz. Bei

Anwendung von mehr Natriumamalgam wird dieses weiter zerlegt. Auch hier wurde der Versuch mit dem Kalisalz angestellt und die Reaction fand nach folgender Gleichung statt:

$$K_2 S_4 O_6 + Na_2 = 2 K Na S_2 O_3 .$$

Physikalische Section.

Sitzung vom 13. Juli.

Vorsitzender: Prof. Troschel.

Anwesend: 19 Mitglieder.

Dr. A. von Lasaulx bespricht die Krystallform der beiden seltenen von Dr. A. Bettendorf dargestellten und ihm zur Bestimmung übergebenen Salze des Natriumiridiumsesquichlorürs und des Natriumrhodiumsesquichlorürs. Ueber die Darstellung der in grossen schönen Krystallen erhaltenen Doppelsalze hat Dr. Bettendorff bereits früher Mittheilung gemacht (Sitzgsber. 1872 S. 9.) Beide Salze krystallisiren rhomboëdrisch, wie das für das Iridiumsalz bereits durch Messungen von Marignac festgestellt war. Jedoch dürften demselben nicht so vollkommene Krystalle zu Gebote gestanden haben; er gibt nur die Combination von R und einem nächsten spitzeren —2R an. Der Vortragende glaubt dieses letztere als Grundrhomboëder annehmen zu müssen, alle vorkommenden einfachen Rhomboëder dieses Salzes haben seinen Endkantenwinkel von 78° 15′. Darnach berechnet sich das Axenverhältniss a:c = 1:1,7453. Die herrschende Combination ist: R,—$^1/_2$R (dem Marignac'schen Grundrhomboëder von 104° 8′) und die Basis oR. Ausserdem erscheint an einzelnen Krystallen auch die gerade Abstumpfung der Randkanten des Grundrhomboëders durch das zweite Prisma: ∞P2. Die Krystalle sind oft tafelförmig ausgebildet durch zwei gegenüberliegende Flächen von R und finden sich in paralleler Stellung z. Th. durcheinander gewachsen; zwischen zwei Individuen werden dann durch die Flächen von R und oR einspringende Winkel von 63° 37′ gebildet, so dass solche Formen wie Zwillingskrystalle aussehen. Das Rhodiumsalz, dessen Krystallform bis jetzt noch nicht bestimmt war, ist genau isomorph mit dem vorhergehenden. Der Winkel des Rhomboëders ist: 78° 35; das Axenverhältniss: a:c = 1:1,7247. An den Krystallen dieses Salzes herrscht immer das einfache Rhomboëder vor, in Combination damit erscheint nur die Basis. Nur selten ist das nächste stumpfere —$^1/_2$R, sowie die bei dem Iridiumsalze häufige tafelförmige Ausbildung. Isomorph sind die beiden Salze auch mit dem Ammoniumwismuthchlorid dessen Formen Rammelsberg beschrieben hat.

Der Vortragende legt sodann zwei Abhandlungen des Herrn F. Gonnard, Professor zu Lyon vor. Die erste: Memoire sur les zéolithes de l'Auvergne, beschreibt mehrere Fundorte von Zeolithen, deren Vorkommen bis heran für die Auvergne sowohl wie auch für Frankreich überhaupt, noch nicht bekannt war. Gleichzeitig enthält die Arbeit eine dankenswerthe Zusammenstellung der Literatur über die Auvergne. Ausser den vier Species: Analcim Mesotyp, Chabasit und Skolezit waren keine Zeolithe bis heran in den Gesteinen der Auvergne erwähnt worden. Gonnard fügt diesen noch den Phillipsit, Phakolit, Mesolit, Laumontit hinzu. Besonders ausgezeichnet ist das Zusammenvorkommen der 3 ersten dieser Zeolithe am Puy de Marman. In dem Basalte des Cap Prudelles bei Clermont findet sich Phillipsit in trefflichen kleinen Krystallen, ganz ähnlich dem Vorkommen im Basalte des Petersberges im Siebengebirge. Der seltenere Phakolit kommt in den amygdaloiden Doleriten an der Chaux de Bergonne bei Issoire vor; der Laumontit findet sich gleichfalls in dem Basalte des Cap Prudelles. Durch die Freundlichkeit des Herrn Gonnard hat der Vortragende mehrere der beschriebenen Zeolithvorkommen erhalten, die er vorlegt.

Die zweite Abhandlung des Herrn Gonnard ist eine kurze Beschreibung eines der seltenen Zwillings-Krystalle von Quarz mit geneigten Axenkreuzen von La Gardette in der Dauphiné. Solche Krystalle sind zuerst von Weiss aus den Alpen, dann von Jenzsch 1854 von Munzig in Sachsen, später von Sella, und Descloizeaux 1856 aus der Dauphiné beschrieben worden. In dem vorliegenden, von Gonnard abgebildeten Zwillinge, sind die beiden Individuen genau in der Art verwachsen, wie dieses Descloizeaux im Atlas zu seinem manuel auf Taf. VII Fig. 36 darstellt. Zwillingsebene ist eine Fläche einer hexagonalen Pyramide, nach Naumann P2, nach Descloizeaux das isocéloèdre ξ. Die Hauptaxen der beiden Krystalle, die sich nicht durchkreuzen, sondern nur aneinander gewachsen erscheinen, bilden einen Winkel von 84° 34'. Dabei erscheinen die beiden Individuen so gruppirt, dass an den freien Enden entgegengesetzte Flächen correspondiren, was nach Descloizeaux der weitaus seltene Fall solcher Zwillingverwachsung ist. Die schönsten Zwillinge dieser Art, die früher an demselben Orte der verlassenen Goldgrube la Gardette in der Dauphiné gefunden wurden, besitzt das British Museum in London.

Schliesslich legte der Vortragende noch seine nunmehr bei Cohen erschienene Arbeit: das Erdbeben von Herzogenrath vom 22. Okt. 1873 vor, und bespricht die dem Werke beigegebene Karte und Tafeln.

Professor Mohr nahm Bezug auf einen früheren Vortrag über die Entstehung der Trachyte aus Basalt, wozu jetzt

neue Beweise gefunden wurden. Zu Godesberg fanden sich beim Ausgraben eines Brunnens Behufs Aufsuchung einer neuen Mineralquelle Rollsteine von Trachyt und Basalt dicht neben einander, und ganz in der Nähe des vorhandenen Eisensäuerlings. Hier ist nun der ausziehende Stoff die Kohlensäure, und das in den Basalten vorhandene kohlensaure Eisenoxydul findet sich in den Mineralbrunnen wieder. Die Kohlensäure selbst aber stammt von der Entmischung organischer Körper. So zeigen frische Bruchstücke von Basalt, wenn sie der Atmosphäre ausgesetzt sind, eine dünne Vegetation von Moosen und Flechten und es entsteht eine gebleichte dünne Rinde des Basaltes. Hier ist das Magneteisen durch die Berührung der Pflanzen reducirt und als kohlensaures Eisenoxydul weggeführt. Die Trachyte tragen die Säulenform der Basalte und gehen so allmählich in dieselben über, dass man eine scharfe Gränze nicht angeben kann. Die Trachyte tragen zusammenhängende Hohlräume, welche durch das Ausziehen eines durch die ganze Masse vertheilten Minerals entstanden sind. Die durch Kohlensäure und Wasser ausgezogenen Stoffe sind Magneteisen, Spatheisen und kohlensaurer Kalk; dagegen bleiben Feldspath und Hornblende zurück. Enthält der Basalt wenig oder keine Hornblende, so ist der Trachyt beinahe weiss, im entgegengesetzten Falle grau. Trachyte können nur aus solchen Felsarten entstehen, welche ein ausziehbares Mineral im feinvertheilten Zustande enthalten, also aus Basalt, Dolerit, Diorit, überhaupt aus den Metaphyren; dagegen nicht aus Granit, Gneiss, Syenit, und finden sich auch nicht dabei. Die plutonistische Geologie nimmt an, dass sowohl Trachyt als Basalt aus einer feuerflüssiges Masse durch langsames Erkalten krystallisirt seien und dass sich bloss die Substanz so unterschieden habe, um das Eine oder das Andere zu geben. Der Basalt besteht meistens aus 7 bis 8 verschiedenen Mineralien, und die Annahme, dass sich diese aus einem schmelzflüssigen Silicatgemenge sollten beim Erstarren ausscheiden, ist von so ungeheuerlicher Art, dass sie jeder Erfahrung geradezu widerspricht und einen Mangel chemischer Einsicht verräth. Niemals hat sich aus einem Glasflusse, aus einer Schlacke, Emaille, Porcellanmasse ein von der Hauptmasse verschiedenes Mineral ausgeschieden, am wenigsten ein freies Oxyd aus der Verbindung mit Kieselsäure. Die ganze Glasfabrication, Töpferei, Emailledarstellung beruht auf der Erfahrung, dass sich die durch Schmelzhitze vereinigten Körper niemals, weder bei raschem noch langsamem Erstarren, wieder trennen. Nun enthält aber der Basalt freies Magneteisen, welches man mit Salzsäure, ohne Kieselerde, ausziehen kann. Schmilzt man aber den Basalt künstlich, dann löst sich derselbe vollständig, selbst in grossen Stücken, zu einer von Eisenchlorid gelb gefärbten Kieselgallerte auf. Nun findet sich ein solcher geschmolzener Basalt in Island an einzelnen Stellen, wo durch

Erdbewegung und Reibung die äussersten Schichten in eine glasige Obsidianmasse übergegangen sind. Man nannte diese veränderte Felsart Tachylyt von der Schnelligkeit und Leichtigkeit, womit er sich in Salzsäure löst. Dieser Tachylyt verhält sich genau wie künstlich geschmolzener Basalt. Was ist nun der Basalt, wenn der Tachylyt geschmolzener Basalt ist? Offenbar war dann der Basalt nicht geschmolzen, und da geschmolzene Silicate sich in Säuren entweder ganz lösen oder bei hohem Kieselgehalt gar nicht, wie Glas und Porcellan, so folgt daraus, dass alle Felsarten, aus denen sich ein oder mehrere Bestandtheile durch Säure ausscheiden lassen, gar nicht vollständig geschmolzen gewesen sind, weil durch das Schmelzen ein Durchdringen aller Stoffe veranlasst und welches durch das Erstarren nicht wieder rückgängig wird. Nun enthalten aber die Basalte auch Stoffe, die gar nicht geschmolzen, selbst nicht einmal ohne Zersetzung erhitzt werden können, insbesondere das kohlensaure Eisenoxydul. Da dieser gefährliche Bestandtheil von den Plutonisten geradezu in Abrede gestellt wird, so hielt es der Vortragende für passend, durch einen Versuch die Gegenwart von Spatheisen oder kohlensaurem Eisenoxydul nachzuweisen. In einem Apparate wurde grobes Pulver eines auf den Strassen von Bonn verwendeten Basaltes mit Salzsäure übergossen und das etwa frei werdende Gas in Barytwasser geleitet. Die Gasentwicklung fing erst, wie bei Spatheisenstein, mit dem Erhitzen des Gemenges an, während kohlensaurer Kalk auch von kalter Salzsäure zersetzt wird. Das Barytwasser trübte sich sehr stark. Durch Bestimmung der Kohlensäure und des Kalkes konnte diejenige Menge gefunden werden, die an Eisenoxydul gebunden war. Das Resultat war, dass dieser Basalt $13^3/_4$ % kohlensaures Eisenoxydul enthielt. Und das sollte geschmolzen gewesen sein! In jedem Falle war der Basalt in dem Zustande, wie er jetzt in der Erde liegt, nicht dem Feuer ausgesetzt, denn Spatheisen zersetzt sich schon unter der Glühhitze. Aber auch die schon früher angewendeten Beweise, dass alle natürlichen Silicate durch Glühen und Schmelzen sich ausdehnen und specifisch leichter werden, aber nur einmal, dass also die sich wirklich ausdehnenden noch nicht dem Feuer ausgesetzt waren, so wie dass Granitgänge in Glimmerschiefer den Gang an beiden Seiten ausfüllen, was unmöglich wäre, wenn sie im geschmolzenen Zustande hineingekommen wären, sind bis jetzt von den Anhängern der älteren Schule unbeachtet geblieben, und zwar ganz natürlich, denn die Thatsache kann man nicht wegbringen, und gibt man die zu, so kann man sein System nicht aufrecht halten, und wenn man einen grösseren Werth darauf legt, Recht zu behalten als die Wahrheit zu erkennen, ist das unangenehm. Aus diesem Grunde lassen sich die Plutonisten gar nicht auf eine Discussion der erwähnten Thatsachen ein, und wenn sie es bei Abfassung eines Lehrbuchs gar

nicht vermeiden können, so thun sie es in einer Form, die jeder Logik entbehrt. So führt beispielsweise Professor Friedr. Pfaff in seiner allgemeinen Geologie (1873) auf S. 121 die zehn von mir aufgestellten Beweise gegen eine Feuerbildung wörtlich auf und sagt dann: »Sehen wir hier zunächst die Thatsachen an, so bemerken wir, von Nr. 10 abgesehen (Ausfüllung der Gangspalten), welche das Vorkommen in der Natur anbelangt, dass dieselben alle in der That ganz richtig sind und sich vollständig so zeigen, wenn wir irgend welche Silicate im Schmelztiegel des Laboratoriums darstellen und dann untersuchen.« Der Verfasser übersieht ganz, dass wir behaupten, natürliche Silicate gar nicht im Schmelztiegel darstellen zu können, sondern dass die natürlichen Silicate sich im Schmelztiegel so gewaltig verändern, dass man eben gezwungen ist, anzunehmen, sie wären niemals im Schmelztiegel, d. h. in der Hitze gewesen, und dieser Schluss ist sehr natürlich, weil Gläser, Schlacken, Obsidiane sich im Schmelztiegel nicht mehr verändern. Dann sagt er ferner S. 122: »Fast alle Zeichen, welche Mohr als solche bezeichnet, die gegen die pyrogene Natur der Gesteine sprächen, findet man gerade bei den Laven sehr deutlich ausgesprochen.« Dies ist ein kolossaler Irrthum, der sich darauf gründet, dass die Plutonisten Basalte mit Schlacken und Laven in Einen Topf werfen, und das müssen sie thun, weil sie die Basalte für feuerflüssig gewesen erklären, was bei den Laven unstreitig richtig ist. Von den zehn Zeichen der nassen Bildung bespricht Pfaff nur drei, indem er die sieben anderen, deren Richtigkeit er zugibt, laufen lässt. Wegen des Wassergehaltes der Basalte sagt er: »Unsere Laven sind in der Regel ohne irgend eine Spur von Wasser. Dagegen fehlt dasselbe fast nie in den Basalten und den übrigen pyrogenen Gesteinen.« Es wäre nun eigentlich richtig, das Wort »pyrogen« so lange zu vermeiden, als man darüber streitet. Ich schliesse so: Alle natürlichen Laven des Vesuvs, des Aetna, der Auvergne, der Eifel enthalten kein Wasser; der Basalt (Dolerit, Granit) enthält aber Wasser, folglich ist er keine Lave und sieht auch nicht so aus. Herr Pfaff schliesst aber so: Der Basalt ist ein pyrogenes Gestein; der Basalt enthält Wasser, folglich können geschmolzen gewesene Gesteine Wasser enthalten. Es ist dies eine Art zu argumentiren, gegen die man nicht aufkommen kann. Denn wenn man das, worüber discutirt wird, als Thatsache an die Spitze stellt, so kann man überhaupt keine Beweise für und gegen mehr anbringen. Diese Art zu schliessen ist absurd, denn nun bekommt Herr Pfaff auch das kohlensaure Eisenoxydul in den Kauf und muss beweisen, dass dieser Körper, der sich schon an der Kerzenflamme verändert, »feuerflüssig« gewesen sei. So sieht es auch mit den übrigen Beweisen von Pfaff aus; da er den Basalt für »pyrogen« erklärt, so findet er alle meine Zeichen der nassen Bildung bei dieser »Lave«. Wenn

die Herren Plutonisten keine besseren Beweise gegen meine 10 (jetzt 16) Zeichen der nassen Bildung vorbringen können, so werden sie das Recht verlieren, als kriegführende Partei angesehen zu werden. Dass nun der Trachyt nicht selbst geschmolzen gewesen sei, dafür sprechen folgende Gründe: Viele Trachyte sind durch Verlust der Poren so feuerbeständig, dass sie kaum mehr schmelzbar sind. Durch das Schmelzen oder Anschmelzen im Knallgasgebläse werden sie kohlschwarz und geben einen Obsidian. Dieses Gestein ist eigentlich als geschmolzener Trachyt anzusehen, hat damit dieselbe Zusammensetzung, zeigt dagegen den Verlust des specifischen Gewichtes und der Hohlräume. In den Laven sind die Hohlräume runde Räume, die durch Aufblähen von Kohlensäure und Wasser entstanden sind, und die nicht mit einander in Zusammenhang stehen. In den Trachyten sind die Hohlräume kantig, linear, alle im Zusammenhange stehend und der Stein lässt sich durch und durch mit Wasser füllen, aber nicht die Laven. Es wäre ganz unbegreiflich, wie in einem Gesteine, worin keine gasförmigen Stoffe mehr enthalten sind, solche gerade, dünne, fadenförmige Hohlräume entstehen könnten. Alle Mineralien, welche Eisenoxydul enthalten, und wenig gefärbt sind, wie Olivin, Diopsid, Strahlstein u. a., werden durch Schmelzen kohlschwarz. Die Trachyte enthalten vielfach noch die unveränderte Hornblende und geben bei hoher Hitze eingeschmolzen ein schwarzes Glas. Die Meteorite kieseliger Natur zeigen die schwarze Brandrinde, die von Eisenoxydul ihre Farbe ableitet, und beweisen dadurch, dass der innerhalb grau gefärbte Antheil nicht geschmolzen war, so wie er auch noch Wasser enthält und das hohe specifische Gewicht hat. — Auf die Frage des Präsidenten, ob sich an diesen Vortrag eine Discussion anschlösse, meldete sich Niemand zum Wort.

Dr. Gurlt sprach über die Entstehungsweise der Fjorde, d. h. der mit Mineralwasser erfüllten Thäler, aus Veranlassung einer Arbeit von Professor Hanns Höfer über Süd-Spitzbergen in Petermann's geographischen Mittheilungen. Vor etwa 13 Jahren hatte Professor Andrew Ramsay über die Bildung der Seebecken in den Alpen, wie des Genfer-, Boden-, Neufchateller- und Vierwaldstädter See's die Hypothese aufgestellt, dass sie aus dem festen Felsen durch Gletscher ausgehobelt worden seien, und neuerdings wird dieselbe Ansicht von James Geikie in seinem Buche: The Great Ice Age, auch für die Gebirgsseenlochs, und Fjorde, sealochs, in Schottland, auf die lebhafteste Weise in Anspruch genommen. Der Vortragende hat seit vielen Jahren in Skandinavien demselben Gegenstande seine Aufmerksamkeit gewidmet, ist aber nicht in der Lage, der Ramsay'schen Theorie beistimmen zu können und zwar schon nicht aus rein physikalischen Gründen. Die Aushöhlung des

festen Felsengrundes durch Gletscher würde nämlich eine Zertrümmerung desselben durch den Druck des darauf lastenden Eises voraussetzen, wenn anders Vertiefungen, die nahe an 1000 Fuss reichen, hergestellt werden sollen. Einen solchen Druck auszuüben ist aber Eis nicht im Stande. Nimmt man auch eine Gletscherdicke von 2000 Fuss an, wie sie im südlichen Polarmeere vorkommt, und das Gewicht des Eises zu $^9/_{10}$ desjenigen des Wassers, so würden 2000 Fuss Eis dem Drucke von 1800 Fuss Wasser, oder 55 Atmosphären, oder von 825 Pfd. auf den Quadratzoll Grundfläche, entsprechen. Da aber schon gewöhnliche Ziegelsteine dem Zerdrücken einen Widerstand von 1200 bis 2000 Pfd. entgegensetzen, so würden diese nicht einmal durch die Belastung von 2000 Fuss Eis zerdrückt werden können, geschweige denn festanstehende Gebirgsarten. Von solchen beträgt der Festigkeitsmodul bei Granit 6000 bis 9000 Pfd., bei Basalt 20000, bei Kalkstein 4000 bis 6000, bei gewöhnlichem Sandstein 3000 bis 12000 Pfd. auf den Quadratzoll, so dass die Zertrümmerung durch den Druck von 2000 Fuss Eis ganz unmöglich ist. Unleugbar übt aber fortschreitendes Gletschereis eine abreibende und glättende Wirkung auf das unterliegende Gestein aus, die aber nur dann eine Erweiterung und Vertiefung von Thälern bewirken kann, wenn solche schon vorhanden waren. Im Gegentheil hat das Gletschereis die Tendenz, die Oberfläche der Gesteine zu ebenen, wie die roches moutonnées zeigen, und die Bildung tiefer See- und Fjordbecken muss unzweifelhaft anderen Ursachen zugeschrieben werden, als Ramsay's Hypothese aufstellt. Diese sind nun zu suchen, wie der Redner schon seit längerer Zeit nachgewiesen hat, vorzüglich in dem geologischen Baue und in den Störungen, welche die Gebirge durch grosse Dislokationsspalten, namentlich an den Grenzscheiden verschiedener Formationen, erlitten haben. Auch Höfer fand an der Westküste von Spitzbergen eine der Grenze des Kohlenkalkes folgende, in NNW.—SSO. streichende und über 70 Meilen lange Dislokationsspalte, von der rechtwinklig andere Spalten ausstrahlen, als die Hauptursache der dortigen Fjordbildungen, während an der Nordküste die steilstehenden Sättel und Mulden die Entstehung der Fjorde in ihren Streichungslinien begünstigt haben. Dagegen zeigt die Ostküste Spitzbergens, an das Gestein der Trias und des Jura in ungestörter Lagerung anstehn, keine Fjorde, sondern flache Buchten, obgleich gerade diese Küste an grossen Gletschern besonders reich ist.

Als besonders instruktive Beispiele von Dislokationsspalten auf Formationsgrenzen erklärt der Vortragende die Bildung des, von Faerder bis Christiania 11 geogr. Meilen langen, Christianiafjordes, dessen östliches Ufer nur aus krystallinischen Schiefern und dem älteren Granit besteht, wogegen die westliche Seite aus dem jüngeren, postsilurischen Granit, devonischen Porphyren und der Silurformation

gebildet ist, deren Ausgehendes zwischen Holmestrand und Faerden auf dem Boden des Fjordes liegt. Ein zweites Beispiel lieferte die 14 Meilen lange Spalte auf der Formationsgrenze, welche von Eker durch das Thal des Stor Elv, den Tyrifjord und den Randsfjord bis Odnaes läuft und auf ihrer Westseite ausschliesslich durch krystallinische Schiefer begrenzt wird, während die Ostseite bis Naes aus silurischen und devonischen Gesteinen gebildet wird. Als Beispiel einer querschlägigen Dislokationsspalte diente endlich das, 12 Meilen lange, Spaltenthal des Mjösen See's, zwischen Eidsvold und Lillehammer, welches seine grösste Tiefe an einer Stelle hat, wo mit ihm die Spalte des Furnaes Fjordes, eines Nebenzweiges, zusammentrifft. Wiewohl der Spiegel des Mjösen See's 420 Fuss über dem Christiania Fjorde liegt, so reicht seine tiefste Stelle doch noch unter den tiefsten Punkt dieses Fjordes, welcher bei 80 Faden oder 480 Fuss liegt, daher die grösste Tiefe des Mjösen ungefähr 900 Fuss beträgt. Dass ein Gletscher ein so tiefes Loch ausgehobelt haben solle, ist unmöglich, sein Verhandensein aber ganz naturgemäss durch die beiden Dislokationsspalten erklärt, die bisher von dem Detritus der in den See mündenden Flüsse nicht haben ausgefüllt werden können, weil sie von den Mündungen derselben zu entfernt liegen. Es sind daher die jetzt von Fjorden oder Gebirgsseeen ausgefüllten Thäler keine durch Gletschereis hervorgebrachte Erosionsthäler, sondern sie sind Thäler auf präglacialen Dislokationsspalten, die durch Einwirkung des fliessenden Gletschereises wohl erweitert und nach oben verlängert, aber niemals neu gebildet werden konnten.

Prof. vom Rath machte der Gesellschaft die Mittheilung, dass die Erwerbung der Krantz'schen Privat-Mineraliensammlung und ihre Ueberweisung an das naturhistorische Museum der Bonner Universität vom Staate beschlossen worden sei. Diese Sammlung ist wohl die ausgezeichnetste und werthvollste ihrer Art, welche jemals im Besitze eines Privatmanns gewesen. In seinem langen und überaus thätigen Geschäftsleben hat der verewigte Dr. Krantz aus den Hunderttausenden von Mineralstufen, welche durch seine Hände gingen, die ausgezeichnetsten und schönsten zurückgelegt und daraus eine Privatsammlung gebildet, welche während der Lebenszeit ihres Gründers einen Anziehungspunkt für viele Mineralogen war und zugleich eine wissenschaftliche Grundlage seinem grossen Geschäfte gewährte. So besteht diese Sammlung fast ausschliesslich aus ausgezeichneten Stufen, darunter manche Unica; sie umfasst über 12500 Mineral-Handstücke. Zu derselben gehört auch eine auf 5000 Thlr. geschätzte reiche Meteoritensammlung. Die Kaufsumme für beide Sammlungen, zu welcher die Regierung mit den Krantz'schen Erben einig geworden ist, beträgt 48,000 Thaler. — Der Revision und

Taxirung der grossen Sammlung unterzog sich auf Wunsch des Herrn Cultusministers in vollkommen selbstloser Weise Dr. Fr. Hessenberg, welcher zu dem Zwecke im April d. J. mehrere Tage in Bonn verweilte.

Der Vortragende knüpfte hieran die Mittheilung von dem unerwarteten Hinscheiden des Dr. Hessenberg, auswärtigen Mitglieds der »Niederrheinischen Gesellschaft«, und widmet dem Geschiedenen folgenden Nachruf: Am 8. Juli verschied nach kurzem, scheinbar ungefährlichen Kranksein, in seiner Vaterstadt Frankfurt a. M. der Juwelier Dr. Fr. Hessenberg (geb. 10. Juli 1810), ein Mann von seltenen Gaben des Geistes und des Gemüths. Unter Tausenden, welche das berühmte Geschäftslokal der Firma Hessenberg & Comp. betraten, mochte wohl nicht Einer ahnen, dass jener bescheidene anspruchslose Mann, der »Silberarbeiter« Hessenberg, wie ihn das Frankfurter Adressbuch nannte, ein hervorragender Gelehrter auf dem Gebiete der Krystallographie und Mineralogie war, welchen die philosophische Fakultät der Berliner Universität der seltenen Auszeichnung des Ehrendoktorats für würdig hielt, und durch dessen Mitgliedschaft sich die Bairische Akademie der Wissenschaften und viele andere gelehrte Gesellschaften zu ehren wussten. In solchem Maasse vermied dieser seltene Mann seine hohe wissenschaftliche Stellung zur Geltung zu bringen, dass diese Seite seiner Thätigkeit selbst in seiner Vaterstadt fast unbekannt blieb, und man dort gewöhnlich einer ungläubigen Verwunderung begegnete, wenn man versicherte, dass der Juwelier Hessenberg ein wissenschaftlicher Ruhmestitel für Frankfurt sei.

Nur wenige gleiche oder ähnliche Beispiele autodidaktischer Ausbildung und Meisterschaft, wie uns Hessenberg ein solches darbietet, mögen gefunden werden. In derjenigen Wissenschaft, unter deren hervorragendste Vertreter Er immer gerechnet werden wird, hat Hessenberg niemals einen Lehrer gehabt. Die galvanische Vergoldung welche Er zu geschäftlichen Zwecken ausübte, scheint zuerst ihn zum Studium der Chemie und Physik geführt und die Darstellung künstlicher Krystalle seine Aufmerksamkeit auf die natürlichen Formen der Mineralien und auf die Krystallographie gelenkt zu haben. Auch rühmte Er die Anregung zu naturwissenschaftlichen Studien, welche Er aus den physicalischen und chemischen Vorlesungen des rühmlichst bekannten Prof. Böttcher im physikalischen Vereine zu Frankfurt gewonnen habe. Welch ein mühevolles und energisches Selbststudium liegt zwischen diesen Anregungen und der wissenschaftlichen Höhe, welche Hessenberg erreichte! Dem anspruchslosen, seine Arbeiten stets unterschätzenden Manne mochte es wohl eine schwere Ueberwindung kosten, als Er seine erste krystallographische Arbeit, »Ueber das Quecksilber-

hornerz«, in den Schriften der Senckenbergischen Gesellschaft veröffentlichte (1854). Dieser ersten folgten in den Jahren 1856, 58, 60, 61. 63, 64, 66, 68, 70, 71, 73 unter dem bescheidenen Titel »Mineralogische Notizen« elf Fortsetzungen, welche zusammen einen starken Quartband füllen und für viele Mineralien überaus wichtige, zuweilen wahrhaft grundlegende Untersuchungen bringen. Von besonders hervorragendem Werthe sind die, stets von vortrefflichen Krystallzeichnungen begleiteten Arbeiten über Sphen und Titanit, Kalkspath, Anhydrit, Gyps, Glimmer, Wollastonit, Axinit, Perowskit und manche andere Mineralien. Die wechselnden Gestalten des Titanits und Sphens zogen besonders seine Aufmerksamkeit an, so dass Er vielfach zum Studium derselben zurückkehrte und dem Formenreichthum dieses Minerals (für welches G. Rose in seiner Doktor-Dissertation die fundamentalen Bestimmungen gab) gegen 60 Figuren widmete. Eine besondere Hervorhebung in der langen Reihe jener Arbeiten verdient die Monographie des Anhydrits, welche den grösseren Theil der neunten Fortsetzung der Mineralogischen Notizen füllt. Die Kenntniss und Darstellung vieler herrlichen, flächenreichen Kalkspathgebilde (von Andreasberg, vom Oberen See, Island, von Gran Canaria, letztere durch Prof. von Fritsch mitgebracht) verdanken wir Hessenberg. Bei dem Studium dieser vielflächigen Krystalle war seine Forschung vorzugsweise der Unterscheidung der täuschenden oder falschen Zonen von den wahren Zonen zugewandt.

Hessenberg besass einen Formensinn von seltener Ausbildung und Vielseitigkeit. Eine Künstlerhand verriethen seine landschaftlichen Zeichnungen (wir verdanken ihm z. B. die Ansichten des Bolsener Sees in Italien, s. Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. Jahrg. 1868), während seine kunstvoll aus einer eigenthümlichen Gypsmischung hergestellten Krystallmodelle, welche stets die Bewunderung aller Fachgenossen erweckten, ein beredtes Zeugniss seines geometrischen Formensinns geben.

Für Hessenberg war es ein Bedürfniss, die oft verzerrten oder äusserst kleinen Flächen der Krystalle in harmonischer Ausbildung, dem blossen Auge wahrnehmbar, darzustellen. Vollendeteres wird in der Kunst des Krystallmodellirens (Linné liess 1775 zuerst die Formen der Krystalle in Holz nachbilden) wohl nie geleistet worden, als Hessenberg's künstlerisch-geometrisches Talent hervorgebracht.

Hessenberg besass eine zwar nicht sehr umfangreiche aber ausgewählte Mineraliensammlung, in welcher sämmtliche schwieriger zu deutende und komplicirte Krystalle durch beigefügte, von seiner Hand kunstvoll verfertigte Modelle erläutert werden. An sorgsamer Durcharbeitung und Etiquettirung steht jene Sammlung wohl unerreicht da.

Eine ungewöhnlich glückliche Harmonie des Geistes und des Gemüths zeichnete den Verstorbenen aus. Eine Spur von Goethe'schem Wesen glaubte man in ihm zu entdecken. Den Kern seines Strebens sprach Er in den Worten aus: »man müsse das Leben erfüllen mit Arbeit und einem den Mitmenschen nützlichen Wirken«. Nur wenige selbst der ihm nahestehenden Mitbürger mögen den Reichthum seines Geistes geahnt haben; Er liebte unbekannt zu wirken. Selten nur, und nur im engsten Kreise, erschloss Er sein Inneres. Zu welcher schönen Harmonie er die Gegensätze und scheinbaren Widersprüche zwischen Wissen und Glauben in seiner Ueberzeugung zu versöhnen wusste, davon legen die folgenden Worte ein Zeugniss ab, welche gleichsam als ein Vermächtniss eines edlen Forschers und Denkers für Viele in dieser an Verwirrung reichen Zeit wohl beherzigenswerth und erhebend sein mögen. »Des armen Menschen Pflicht und Tröstung — schrieb Hessenberg nicht lange vor seinem Hinscheiden — ist der Glaube und das Vertrauen auf eine höhere Leitung, deren Spuren wir auch auf den Pfaden der Naturforschung verfolgen und überall ahnungsvoll und trostreich gewahr werden, wenn wir nur selbst unserem Empfinden nach dazu angelegt und geneigt sind, uns diesen Eindrücken nicht zu verschliessen, sondern sie zu hegen.«

Möge das Andenken dieses guten Mannes, dessen Lebensfreude rastlose Arbeit und fortschreitende Erkenntniss war, unter seinen Fachgenossen und unter seinen Mitbürgern nicht erlöschen.

Derselbe Vortragende legt darauf die vor Kurzem erschienene zweite Auflage von James D. Dana's »Manual of Geology, treating of the principles of the science with special reference to American geological history« vor. Dana, Professor der Geologie und Mineralogie am Yale-College zu New-Haven (Connecticut), ist Verfasser eines berühmten Lehrbuchs der Mineralogie, eines Werkes über Korallen und Korallen-Inseln, über Zoophyten und über Crustaceen etc. etc.; er war begleitender Naturforscher auf der »Exploring Expedition round the world« unter Capitän C. Wilkes 1838—42. Als Mineraloge und Geologe sich den ersten Vertretern dieser Wissenschaft anreihend, wurde Dana wegen seiner Arbeiten auf dem Gebiete der Zoologie zum Membre etranger des Institut de France erwählt. Das Ziel des Verfassers bei dieser wie bei der vorigen Ausgabe ist, »die Geologie als eine lebendige Wissenschaft darzustellen, die nicht nur todte Gesteine und todte Fossilien betrachtet, sondern die auf einander folgenden Entwicklungsphasen der Erde, ihrer Continente, Klimate und lebendigen Schöpfungen«. Entsprechend den grossen Fortschritten der

Wissenschaft, ist das Werk fast in allen Theilen verändert und bereichert. Umfangreiche Zusätze erheischte namentlich die Naturgeschichte des vorhistorischen Menschen. Es mag gestattet und gewiss für Viele von Interesse sein, mitzutheilen, zu welchen Ansichten Studium und Nachdenken einen grossen Forscher und Denker wie Dana geführt haben in Betreff der Frage über die Abstammung des Menschen und seine mehrfach behauptete Verwandtschaft mit dem Affen. »Bei dem menschenähnlichsten Affen«, sagt Dana p. 603, »beträgt die Grösse des Schädelraums, die Capacität des Schädels, 34 Kubikzoll, während der Bau des Skelettes zu einer aufrechten Haltung nicht geeignet und die Vorderextremitäten wesentlich der Bewegung dienstbar sind. Bei der am tiefsten stehenden lebenden Menschenrace misst der Schädelraum 68 Kubikzoll, jeder Knochen ist gebaut und bestimmt zu aufrechter Stellung, während zugleich die Vorderextremitäten, nicht mehr zur Bewegung nöthig, gänzlich vom Boden emporgehoben sind und höheren Zwecken dienen. Vierzig Jahre sind verflossen, seitdem Schmerling Gebeine des vorhistorischen Menschen auffand; seitdem, und besonders in den letzten 15 Jahren, haben eifrige Nachforschungen nach den fehlenden Gliedern, welche Menschen- und Affenbildung verbinden sollten, stattgefunden, mit dem Ergebniss, dass der unvollkommenste der bis jetzt gefundenen Schädel — es ist wahrscheinlich nicht einmal der älteste — einen Rauminhalt von 75 Kubikzoll besitzt. Mehrere der ältesten Funde zeigen sogar einen umfangreichen Schädel mit grossem Gesichtswinkel, obgleich ihre Träger offeubar rauhe Lebensgewohnheiten und unvollkommene Werkzeuge besassen. Nicht ein einziger Fund menschlicher Gebeine beweist eine weniger aufgerichtete Stellung als diejenige des civilisirten Menschen oder irgend eine Annäherung an anthropoide Affen in Bezug auf wesentliche Kennzeichen. Die menschenähnlichen Affen gehören Gestaltungslinien an, welche zu ihnen als zur höchsten Stufe aufsteigen. Von derjenigen Stufenleiter indess, welche (einem Wahne zufolge) vom Affen zum Menschen führen soll, ist noch nicht das erste Glied unterhalb der niedrigsten lebenden Menschenrace entdeckt worden. Diese Thatsache ist um so schlagender, da die niedrigsten Menschenracen mit den höchsten durch alle Uebergänge verbunden sind, während unterhalb dieser Stufe ein plötzlicher Sturz, ein Abgrund liegt, welcher vom Menschen scheidet den Affen mit einer Schädelcapacität von 34 Kubikzoll. Wenn die hier fehlenden Schöpfungsglieder jemals bestanden hätten, so wäre ihr spurloses Verschwinden so ausserordentlich unwahrscheinlich, dass man es unmöglich nennen muss. Bis wenigstens einige derselben gefunden werden, kann die Wissenschaft nicht zugeben, dass sie jemals existirt haben. Die Schöpfung des Menschen, mit Vernunft und Willen und einer Macht über die Natur begabt, erheischte, wie Wallace betont, eine beson-

dere Schöpferthat eines übernatürlichen Wesens.« Ferner p. 578: »Des Menschen ganze Bildung verkündet intellectuelles und geistiges Wesen. In der Reihe der irdischen Geschöpfe ist der Mensch das erste, welches noch nicht vollendet war, da es sein Wachsthum erreichte, vielmehr mit Kräften zu unendlichem Fortschreiten ausgerüstet wurde, mit einem Willen zu einem Leben voll Arbeit, mit unbegränzten Bestrebungen nach Vervollkommnung. Der Mensch ist das erste Wesen, fähig zu einsichtsvoller Umschau in der Natur und Erforschung ihrer Gesetze; das erste, fähig, seine Stärke zu vermehren durch die Kräfte der Natur und dadurch einen schwachen Körper stärker zu machen als jegliche thierische Kraft; — das erste Wesen, fähig, sein Glück zu gründen auf Wahrheit und Wohlwollen, fähig, sich anzueignen ewiges Recht, und zu streben nach Selbsterkenntniss und Gotteserkenntniss; das erste, welches eines bewussten Gehorsams oder eines bewussten Ungehorsams gegen das Sittengesetz fähig ist. — Es offenbart sich also im Menschen ein geistiges Princip, an welchem das Thier keinen Theil hat. Sein Vermögen unbegränzten Fortschritts, seine Gedanken und Bestrebungen, welche auf Vervollkommnung über diese Zeit hinaus gerichtet sind, sein ahnungsvolles Erkennen geistiger Existenz und einer waltenden Gottheit, Alles beweist ein Wesen, theilhaftig des Ewigen und Göttlichen. Der Mensch ist gekettet an die Vergangenheit durch das System des organischen Lebens, dessen letztes, vollendetes Glied er ist. Verschieden indess von allen anderen Geschöpfen des abgeschlossenen Systems der geologischen Vergangenheit ist der Mensch vermöge seines geistigen Wesens weit mehr verbunden mit der sich aufthuenden Zukunft.« — Dies sind über die Stellung des Menschen die Ansichten und Worte Dana's, des grossen Naturforschers der neuen Welt, welche auch für die alte Welt diesseit und jenseit des Canals wichtig und werthvoll sind.

Vom Rath zeigte schliesslich vor eine Sammlung kunstvoll aus Strass-Glas angefertigter Modelle von grossen Diamanten. Diese Nachbildungen, welche auf das Getreuste, auch in Bezug des Farbentons, die Originale nachahmen, gehören der Krantz'schen Sammlung an. Wir sehen in dieser vollendeten Weise die folgenden berühmten Steine nachgeahmt.

1) Regent $136^3/_4$ Karat (1 K. = 205 Mgr.), der schönste unter allen Diamanten, vom schönsten Brillantschliff, Eigenthum des französischen Staates.

2) Schah 86 K. merkwürdig durch seine verlängerte Form, wurde vom persischen Prinzen Cosrhoës, dem Sohne von Abbas-Mirza, dem Kaiser von Russland verehrt.

3) Gross-Mogul, 219 K., von halbeiförmiger Gestalt, einerseits von Einer sehr flachen gewölbten Fläche, andrerseits von sehr

zahlreichen in 11 Reihen nach Rosetten-Art geordneten Facetten begrenzt.

4) Koh-i-Noor in seiner alten Form, $186^1/_{16}$ K., mit unregelmässigem Schnitt. Die Unterseite von einer flachgewölbten Fläche begrenzt, daran stossen vier dreiseitige Flächen, in welche Schnitte ohne Zweifel zur Befestigung des Steins eingegraben waren. Die Oberseite nach Rosettenart geschnitten, trug am Scheitel vier zu einer sehr stumpfen Pyramide zusammenstossende Flächen.

5) Koh-i-Noor im neuen Brillantschliff, $106^1/_{16}$ K., geschliffen im J. 1852 zu London durch Hrn. Voorsanger, Eigenthum der Königin von England.

6) Südstern, im rohen Zustand, ein gerundetes Dodekaëder, 254 K., nach dem Schliff 125 K. wiegend, der grösste bisher in Brasilien gefundene Stein; der einzige unter den grossen Diamanten, welchen Brasilien geliefert. Gefunden zu Bogagem, Provinz Minas-Geraës.

7) Pascha von Egypten, 40 K., Brillantschliff. Der Rand ist ein reguläres Achteck.

8) Orlow oder Amsterdamer, $194^3/_4$ K., von halbeiförmiger Gestalt, wurde 1775 durch die Kaiserin Katharina II. gekauft, ziert die Spitze des russischen Kaiserscepters.

9) Toskaner oder Florentiner, $133^3/_5$ K. ($133^1/_5$ Wiener Karat, nach Schrauf's Wägung), von gerundet dreiseitigem Umriss, Rosettenschliff. Ehmals Eigenthum des unglücklichen Herzogs Carl von Burgund; von ihm in der Schlacht von Granson verloren. Wasserhell mit einem Stich ins Weingelbe.

10) Sancy, $53^1/_2$ K., gleichfalls ehmals im Besitze des Herzogs Carl von Burgund. Ein gemeiner schweizerischer Soldat, der nach der Schlacht von Nancy die Leiche des kühnen Herzogs ausplünderte, fand den Stein, welcher später vorübergehend im Besitz des Königs von Portugal, sowie des Hrn. von Sancy, eines hugenottischen Edelmanns, des Königs Jacob II. von England, ferner Ludwigs XIV. von Frankreich, jetzt im Besitze des Kaisers von Russland.

11) Polarstern, 40 K., gleichfalls im Besitz der russischen Krone.

12) Piggot, $82^1/_4$ K.

13) Nossak, $78^5/_8$ K., im Besitze des Marquis von Westminster. Brillantschliff, mit dreiseitigem Umriss.

14) Kaiserin Eugenie, 51 K.

15) Hope, $44^1/_4$ K., der berühmte blaue Diamant, einzig in seiner Art. Im Besitz des englischen Banquier Hope.

Chemische Section.

Sitzung vom 18. Juli 1874.

Vorsitzender: Prof. Kekulé.

Anwesend: 6 Mitglieder.

In dieser Sitzung, die wegen des an demselben Abend stattfindenden Bismarck-Commerses nur schwach besucht und nur von kurzer Dauer war, wurden folgende Mittheilungen gemacht:

Prof. Kekulé sprach, an eine frühere Mittheilung anknüpfend, über eine Arbeit des Herrn Krafft aus Bonn. Bereits früher war berichtet worden, dass Thiobenzol und Thioanilin wechselweise in einander überführbar seien: das erstere liefert beim Nitriren und darauf folgender Reduction Thioanilin, welches letztere seinerseits, nach dem gewöhnlichen Verfahren gewonnen, durch Diazotirung und weitere Zersetzung mit Alkohol in Thiobenzol umgewandelt wird.

Im weitern Verlauf seiner Untersuchung hat Herr Krafft nun verschiedene Substitutionsproducte des Thiobenzols dargestellt, indem er dabei jedesmal sowohl vom sog. Phenylsulfid, als auch vom Thioanilin ausging.

Sowohl das gewöhnliche Phenylsulfid als auch das aus dem Thioanilin herstammende Thiobenzol liefern bei Einwirkung von Brom ein und dasselbe Bromthiobenzol $(C_6 H_4 . Br)_2 S$, welches aus Weingeist in perlmutterglänzenden Blättchen krystallisirt und bei 109—110° schmilzt. Das aus Thioanilin bereitete Thiobenzol und das bereits bekannte Phenylsulfid sind demnach identisch. Dasselbe Bromthiobenzol lässt sich auch erhalten durch vorsichtiges Erhitzen von Diazothiobenzolperbromid, dessen Darstellung aus Thioanilin, ebenso wie die der übrigen Diazoverbindungen des Thiobenzols, keinerlei Schwierigkeiten bietet.

Mit Chlor vereinigt sich das Phenylsulfid direkt und mit eben so grossser Heftigkeit als mit Brom, unter Austritt von Cl H. Das so entstehende Chlorthiobenzol $(C_6 H_4 Cl)_2 S$ ist ein schöner, der entsprechenden Bromverbindung durchaus ähnlicher Körper, und schmilzt bei 88—89°. Zu genau demselben Chlorthiobenzol gelangt man unter den geeigneten Bedingungen auch durch Zersetzung des Diazothiobenzolplatinchlorids.

Das Jodthiobenzol $(C_6 H_4 J)_2 S$ konnte aus Phenylsulfid nur nach der Methode von Kekulé, also durch Anwendung von Jodsäure, nicht aber vermittelst Quecksilberoxyds erhalten werden. Es gleicht in seinen äusseren Eigenschaften ganz den beiden vorerwähnten Körpern und schmilzt bei 138—139°. Aus schwefelsaurem Diazothiobenzol bekommt man dieselbe Verbindung beim Hinzufügen

von verdünnter J H zur wässrigen Lösung des erstern, jedoch ist das so erhaltene Product nicht leicht ganz rein und farblos zu erhalten.

Es gelang ferner durch Zersetzung des schwefelsauren Diazothiobenzols vermittelst Wasser ein Oxythiobenzol oder Thiophenol (im Sinne von »Thioanilin«) von der Zusammensetzung $(C_6 H_4 OH)_2 S$ darzustellen, welches aus seiner alkalischen Lösung in stark glänzenden Blättchen gefällt wird (Sp. 143—144°).

Eine Sulfosäure des Thiobenzols $(C_6 H_4 . SO_3 H)_2 S$ erhält man leicht durch Auflösen von Thiobenzol in rauchender Schwefelsäure, die Untersuchung derselben ist indessen noch nicht abgeschlossen.

Herr Dr. Wallach berichtet über einige weitere Resultate, die Herr Claisen aus Cöln bei Fortsetzung seiner Untersuchung über die Condensationsproducte des Acetons genommen hat.

Derselbe unterwarf Mesityloxyd und Phoron der Einwirkung concentrirter Schwefelsäure, — eine Reaction, die für den erstgenannten Körper bereits Holtmeyer ausgeführt. Derselbe hatte als Hauptproduct Mesitylen erhalten, und eine Wiederholung seiner Versuche zeigte, dass in der That der grösste Theil des Mesityloxyds in diesen Kohlenwasserstoff umgewandelt wird. Das erhaltene Mesitylen wurde als solches durch die charakteristische Binitroverbindung, durch Oxydation zu Mesitylensäure, und Analyse des mesitylensauren Silbers erkannt.

Phoron verhält sich genau ebenso; auch hier konnten durch Destillation mit Schwefelsäure beträchtliche Mengen von Mesitylen gewonnen werden.

Hiernach zeigen also Aceton, Mesityloxyd und Phoron concentrirter Schwefelsäure gegenüber das gleiche Verhalten. Erwägt man weiter, dass eine direkte Bildung von Mesitylen aus Mesityloxyd kaum gedacht werden kann, dass die von Holtmeyer gegebene Gleichung:

$$3 C_6 H_{10} H - 3 H_2 O = 2 C_9 H_{12}$$

an sich höchst unwahrscheinlich erscheint, so gelangt man zu dem Schlusse, dass der Bildung von Mesitylen ein Zerfallen der Condensationsproducte in Aceton, resp. in Derivate desselben vorhergehen muss. In der That gelang es leicht, ein solches Zerfallen nachzuweisen. Kocht man Mesityloxyd anhaltend mit Wasser und geringen Mengen Schwefelsäure, so wird fast die ganze Menge desselben in Aceton umgewandelt. Phoron wird unter gleichen Bedingungen zunächst in gleiche Moleküle Mesityloxyd und Aceton, bei weiterem Kochen vollständig in 3 Moleküle Aceton gespalten.

Gemäss diesen Versuchen erscheint die Ansicht, als seien Mesityloxyd und Phoron Zwischenproducte der Mesitylenbildung, als

unstatthaft. Möglicherweise liegen hier ganz verschiedene Condensationsgesetze zu Grunde, und wird man daher, vorläufig wenigstens, aus der Constitution der einen Art von Condensationsproducten keine Schlüsse auf die der anderen ziehen dürfen.

Herr Dr. Wallach theilt die Resultate einer von Herrn W. Königs ausgeführten mühevollen Untersuchung mit über die Einwirkung von Phosphorsuperchlorid auf Aethylendisulfonsäure.

Die von Barbaglia und Kekulé gemachte Beobachtung [1]), dass die Sulfonsäuren der aromatischen Reihe durch Phosphorsuperchlorid unter Bildung gechlorter Kohlenwasserstoffe zersetzt werden, liess es wünschenswerth erscheinen, Sulfonsäuren der Fettreihe in ähnlicher Weise zu untersuchen. Es wurde dazu Aethylendisulfonsäure gewählt.

Durch Einwirkung von Aethylenbromid auf neutrales schwefligsaures Kalium wurde in bekannter Weise aethylendisulfonsaures Kalium dargestellt und das getrocknete Salz mit Phosphorsuperchlorid (2 Mol.) behandelt. Das Product wurde in Eiswasser gegossen und so eine nach einiger Zeit der Hauptmenge nach erstarrende Substanz erhalten, welche durch Trocknen auf porösen Platten vom noch anhaftenden Phosphoroxychlorid befreit werden konnte. Das aus trocknem Aether umkrystallisirte, in schönen Nadeln krystallisirte Product wurde durch die Analyse als Aethylendisulfonchlorid erkannt. Es schmilzt bei 91^0, ist nicht unzersetzt destillirbar und gegen kaltes Wasser ziemlich beständig. Für sich auf 150^0 erhitzt verkohlt es unter Entwicklung von Salzsäure und schwefliger Säure. Beim Kochen mit absolutem Alkohol entwickelt es Aethylchlorid und schweflige Säure. Das gereinigte Chlorid wurde von Neuem mit Phosphorsuperchlorid (1 Mol.) in zugeschmolzenen Röhren mehrere Stunden auf 150^0—160^0 erhitzt. Beim Oeffnen entwich viel Salzäure und schweflige Säure. Der Inhalt der Röhren, bei etwa 30 Mm. Druck der fractionirten Destillation unterworfen, siedete, nachdem das Phosphoroxychlorid überdestillirt war, bei 125^0—127^0. Die Analyse dieser Fraction ergab sehr annähernd die Zusammensetzung des Chlorisaethionsäurechlorids. Auch die sonstigen Eigenschaften bestätigten dies, ebenso eine Analyse des aus dem Chlorid dargestellten, krystallisirten chlorisaethionsauren Silbers.

Nach diesen Erfahrungen konnte zum Studium der weitern Einwirkung des Phosphorsuperchlorids das Chlorisaethionsäurechlorid aus isaethionsaurem Kalium dargestellt werden. Es wurde wiederum im zugeschmolzenen Rohr 1 Molekül Chlorisaethionsäurechlorid mit

---

1) Berichte der Deutschen Chemischen Gesellschaft 1872 S. 875.

1 Molekül Phosphorsuperchlorid auf 200° erhitzt. Die Einwirkung findet nur schwierig und langsam statt. Unter den Producten konnte Aethylenchlorid mit Sicherheit nachgewiesen werden; gleichzeitig waren höher gechlorte Producte und schwefelhaltige Verbindungen entstanden (Mercaptan etc.); Aethylidenchlorid war, wie es scheint, nicht gebildet worden.

Aus diesen Beobachtungen ergibt sich, dass bei Einwirkung von Phosphorsuperchlorid auf aethylendisulfonsaures Salz schrittweise die folgenden Verbindungen gebildet werden:

$$C_2H_4\begin{cases}SO_3\,H\\SO_3\,H\end{cases} \qquad C_2H_4\begin{cases}SO_2\,Cl\\SO_2\,Cl\end{cases} \qquad C_2H_4\begin{cases}Cl\\SO_2\,Cl\end{cases} \qquad C_2H_4\begin{cases}Cl\\Cl\end{cases}$$

Schliesslich berichtet Herr Dr. Grüneberg über eine eigenthümliche Dissociation des kohlensauren Ammoniak, beobachtet bei Destillation des Theerwassers der Gasfabriken.

Das Theerwasser der Gasfabriken enthält je nach dem Ursprunge der zur Gasbereitung verwendeten Kohlen, wechselnde Mengen von kohlensaurem Ammoniak, Schwefelammonium, Schwefelcyanammonium, Aetz-Ammoniak, Schwefligsaurem Ammoniak, unterschwefligsaurem Ammoniak und Salmiak.

Dr. Gerlach analysirte unter andern das Theerwasser aus Ruhrkohlen und fand:

	in 100 Cc.
Kohlensaures Ammoniak	3.31
Doppeltkohlensaures Ammoniak	1.24
Schwefelammonium	0.62
Unterschwefligsaures Ammoniak	0.50
Schwefelsaures Ammoniak	0.13
Salmiak	0.37

Dr. Gerlach rectificirte später die Annahme des doppeltkohlensauren Ammoniak, nachweisend, dass anstatt desselben in dem Theerwasser aus Ruhrkohle enthalten sei: kohlensaures Ammoniak und Aetz-Ammoniak, im Verhältniss von 100 kohlensaures Ammoniak zu 18 Aetz-Ammoniak [1]).

Ein solches Theerwasser aus Ruhrkohlen wurde vom Verfasser, ohne Zusatz von Kalk oder Alkali, der Destillation unterworfen und die Destillationsproducte gesondert aufgefangen. — Bei Anfang der Destillation trat eine erhebliche Quantität Schwefelwasserstoff auf, welcher, entbunden durch die Einwirkung der aus dem kohlensauren Ammoniak freiwerdenden Kohlensäure auf Schwefelammonium, aus

---

1) Dinglers polytechnisches Journal Band 112 p. 420.

dem Condensationsgefässe entwich. Es folgte alsdann Destillation von kohlensaurem Ammoniak mit einem Gehalte von 30% Aetz-Ammoniak in Begleitung geringer Mengen Schwefelammonium.

In den folgenden Destillationsproducten nahm der Gehalt an Aetz-Ammoniak zu, so dass derselbe gegen Ende der Destillation 61% des im Destillat vorhandenen Ammoniak ausmachte.

Folgende Tabelle weist den Verlauf der Destillation in 4 Fractionen nach:

1000 Gaswasser lieferten berechnet auf schwefelsaures Ammoniak

Fraction	NH_4OCO_2 NH_3 NH_4S	Davon NH_4OCO_2	Procente	NH_3	Procente	NH_4S	Procente
1	24.55	15.89	63.4	7.2	29.9	1.385	5.3
2	15.44	7.76	47.0	7.0	45.4	1.188	7.5
3	10.47	4.11	39.2	5.6	55.0	0.764	5.4
4	8.58	3.05	36.0	5.2	61.2	0.237	2.8

Das Schwefelammonium begleitet ziemlich constant die Destillation, muss aber am Schluss der Operation auch dem Aetz-Ammoniak weichen, welches trotz seiner Flüchtigkeit im letzten Destillat die Oberhand behält.

Die Bestimmung des Aetz-Ammoniaks resp. dessen Trennung von dem kohlensauren Ammoniak geschah durch Behandeln der zu untersuchenden Flüssigkeit mit Chlorbarium, unter gelinder Erwärmung und durch Titriren des Filtrates.

Medicinische Section.

Sitzung vom 20. Juli 1874.

Vorsitzender: Prof. Rühle.

Anwesend: 12 Mitglieder.

Prof. Köster, Dr. Fleischauer und Dr. Bayer werden zu ordentlichen Mitgliedern vorgeschlagen.

Dr. Zartmann berichtet über die Kassenverhältnisse; bei deren günstiger Lage wird auf Antrag des Rendanten beschlossen, dieses Jahr keinen Beitrag zu erheben.

Dr. Kocks stellt eine Frau mit 2 Warzen an der rechten Mamma vor.

Prof. Rühle stattet einen längeren Bericht über 297 im vorigen Winter in der innern Clinik behandelte Patienten ab.

Derselbe berichtet über 3 mit Cundurango (15:250 auf 150 eingekocht; 3- bis 4mal täglich 1 Esslöffel) behandelte Fälle von Carcinoma ventriculi, von denen sich einer besserte, zwei starben.

Allgemeine Sitzung am 4. August 1874.

Vorsitzender: Prof. Rühle.

Anwesend: 22 Mitglieder.

Prof. Binz spricht über die Zerlegung des Jodkalium im Organismus. Es ist bekannt, welch' wichtige Rolle diesem Salz in gewissen schweren Erkrankungen zukommt. Vollkommen dunkel jedoch ist die Art seines Wirkens, besonders deshalb, weil das Jodkalium als solches keinerlei eingreifenden Einfluss auf die Componenten des Thierkörpers erkennen lässt. Folgender Versuch ist vielleicht im Stande, Anhaltspunkte hierfür zu liefern:

Reines Jodkalium wird in Wasser gelöst, mit etwas Kleister versetzt und mit Kohlensäure imprägnirt. Ein möglichst viel Protoplasma enthaltender Pflanzenbestandtheil wird dann mit etwas Wasser zerrieben, bleibt einige Minuten an der Luft stehen, und einige Tropfen dieses Wassers werden der Jodkaliumlösung zugesetzt. Sofort tritt die Zerlegung derselben ein.

Dieser Versuch rührt wesentlich von Schönbein her. Der Vortragende hat statt seiner Mineralsäure die Kohlensäure dazu benutzt und damit die directe Anwendung derselben auf den Thierorganismus ermöglicht. Es lässt sich nunmehr leicht darthun, dass in den Geweben des Menschen alle Bedingungen vorhanden sind, welche ein Freiwerden von Jod bewirken. Nirgendwo fehlt es an disponibler Kohlensäure, und ebenso ist das Vorhandensein activen Sauerstoffs in dem Protoplasma des Warmblüters eine allgemein anerkannte Thatsache [1]). Das Jodkalium, durch gewisse Zellencomplexe hindurchströmend, wird von ihnen aufgenommen, kann dort zerlegt werden, und das Jod im Status nascens muss seinerseits wieder auf die Zelle selbst einwirken. Diese aber wird dabei nicht bleiben, was sie vorher war.

Prof. Kämmerer hat einige Wochen nach erster Veröffentlichung dieser Ansicht selbstständig das Nämliche deducirt, später jedoch dem Vortragenden gegenüber den Satz aufgestellt, Jod und kohlensaures Alkali zersetzten sich glatt in farbloses Jodalkali,

1) Vgl. Sitzungsbericht vom 19. März 1872.

jodsaures Alkali und Kohlensäure. Die Formel $2KJ + CO_2 + O_1 = K_2CO_3 + 2J$ wäre darum unmöglich. Mehrere Versuche, welche die Unhaltbarkeit von Kämmerer's Einwand darthun, werden vorgebracht, und zur besseren Anpassung, den Verhältnissen des Warmblüters ganz entsprechend, wird die Formel vervollständigt in $2KJ + 2CO_2 + H_2O = 2KHCO_3 + 2J$.

Ausführliches hierüber wird in Virchow's Archiv veröffentlicht werden. (S. dessen Bd. 62. S. 124.)

Prof. Pfeffer sprach im Anschluss an seine früheren Mittheilungen (Sitzung vom 9. Februar 1874) über periodische Bewegungen der Blätter. Diese kommen, wie Vortragender schon früher festgestellt hatte, den Blättern nicht als erbliche Eigenthümlichkeit zu, sondern werden erst durch die vom Tageswechsel abhängige abwechselnde Verdunklung und Erhellung hervorgerufen. An einer unter constanter Beleuchtung gehaltenen und in Folge dessen keine täglichen periodischen Bewegungen zeigenden Pflanze, ruft die erste Verdunklung eine Bewegung hervor, die in ihrer Richtung mit der Bewegung übereinstimmt, welche dieselbe Species bei Annahme der Nachtstellung der Blätter ausführt. Die erste durch Verdunklung hervorgerufene receptive Bewegung hat eine Nachwirkung im Gefolge, gleichsam wie ein angestossenes Pendel schwingt das zuvor bewegungslose Blatt noch einige Tage mit sich verringernder Amplitude hin und her. Wenn nun Verdunklung und Erhellung sich in gleichem Rhythmus, wie es beim Tageswechsel der Fall ist, wiederholt, wirken in den folgenden Tagen die Nachwirkungsbewegung und die durch jeden neuen Verdunklungsakt hervorgerufene Bewegung gleichsinnig und in Folge dessen steigert sich die Bewegungsamplitude, bis sie auf dem von der Pflanze überhaupt erreichbaren Maasse angekommen ist; es findet also Accumulation bei diesem durch von Aussen einwirkende Kräfte hervorgerufenen Bewegungsvorgange statt. Dieses geschieht in gleicher Weise bei den durch vorübergehende Längenänderung (Variationsbewegungen) und den durch Wachsthum hervorgerufenen (Nutationsbewegungen) periodischen täglichen Bewegungen.

Nachwirkung und Accumulation in Folge von Compression, resp. Dehnung der beiden antagonistischen Hälften der Gelenke lässt sich in sehr evidenter Weise auch für *Mimosa pudica* nachweisen. Die Senkung, welche die primären Blattstiele der genannten Pflanze Abends ausführen, werden durch einen zunehmenden Druck auf die untere Gelenkhälfte hervorgerufen, welcher dadurch entsteht, dass die secundären Blattstiele sich Abends nach vorn bewegen und schliesslich parallel mit dem primären Blattstiele gerichtet sind. Das Gewicht der secundären Blattstiele und ihrer Blättchen wirkt dann an einem längeren Hebelarm und die Vermehrung des stati-

schen Momentes ist thatsächlich eine recht erhebliche. Wenn die Bewegung der secundären Blattstiele in geeigneter Weise verhindert wird, so nimmt die abendliche Senkung des primären Blattstieles allmählich ab und nach längerer Zeit hört sie ganz auf. Der primäre Blattstiel erhebt sich dann von den Mittagsstunden an continuirlich bis früh Morgens, um von da ab wieder bis gegen Mittag zu fallen. Wird aber den secundären Blattstielen ihre Bewegung zurückgegeben, so senkt sich der primäre Blattstiel sogleich wieder gegen Abend und das Maass der Senkung steigt durch Accumulation in den folgenden Tagen. Durch Verdunklung allein nimmt die Expansionskraft in der unteren Hälfte des Blattstiel und Stengel verbindenden Gelenkes relativ ansehnlicher zu als in der oberen Gelenkhälfte, der durch das vermehrte statische Moment (Folge der Bewegung der secundären Blattstiele) hervorgerufene Druck ist indess so gross, dass als Resultirende der beiden entgegengesetzt wirkenden Kräfte Compression der unteren Gelenkhälfte und damit Senkung des Blattstieles erzielt wird.

Die Aenderungen welche die Expansionskraft in den Gelenkhälften während der Bewegungen erfährt, habe ich mit einem zu dem Zwecke construirten Apparate, der Hebeldynamometer genannt sein mag. bestimmt. In dem Gelenk, welches ein erstes einfaches Bohnenblatt mit dem Blattstiel verbindet, kann die Vermehrung der Expansionskraft in der oberen Gelenkhälfte am Abend einem Druck von 5 Atmosphären entsprechen. Dieser Zuwachs, zusammen mit der schon am Tage vorhandenen Expansionskraft, kann dem ungeheuren Druck von 8 Atmosphären gleichkommen. In einer ausführlichen Arbeit werde ich zeigen, dass thatsächlich so riesige Druckkräfte, selbst als hydrostatischer Druck, in den einzelnen Zellen existiren können.

Bei vertikaler Umkehrung der Bohnen bewegen sich die Blätter bekanntlich so, dass sie sich dem Stengel anlegen (siehe Sachs, Physiologie p. 105). Die Kraft, mit der diese Bewegung in den Blattgelenken der Bohne geschieht, die also durch die Umkehrung hervorgerufen wird, kann 2 – 3 Atmosphären ausmachen. Dieser Kraft gegenüber, ist der Druck einer Wassersäule von der einfachen, resp. doppelten Höhe des Querschnittes eines Gelenkes verschwindend klein, und ist folglich dieser Wasserdruck die Bewegungsursache unbedingt nicht (Vgl. Sachs, Physiologie p. 509).

Wie ich früher nachwies, bewirken Temperaturschwankungen das Oeffnen und Schliessen der Blüthen von Crocus, Tulipa und manchen anderen Gewächsen, indem Temperaturabfall ein beschleunigtes Wachsthum der Innenseite, Temperatursteigerung aber beschleunigtes Wachsthum der Aussenseite hervorruft (Pfeffer, Physiol. Untersuchungen p. 161). Dabei werden aber stets die Zellen beider Seiten der Bewegungszone in gleicher, nur relativ verschieden

ausgiebiger Weise durch die Temperaturschwankungen afficirt. Bei constanter niederer Temperatur wächst die Bewegungszone langsamer, als bei constanter hoher Temperatur, der Akt des Temperaturabfalles bewirkt aber eine stossweise Beschleunigung des Wachsthums und zwar am ausgiebigsten auf der Aussenseite der Bewegungszone. Die Oeffnung der Blüthen bei Erhöhung der Temperatur erfolgt, weil in Folge dieser die gesammte Bewegungszone die Wachsthumsschnelligkeit anzunehmen bestrebt ist, welche ihr bei constanter höherer Temperatur zukommt und dieses der Innenseite schneller gelingt. Das Nähere, sowie die weiteren Complicationen, welche durch den Widerstand passiv gedehnter Gewebecomplexe hervorgerufen werden, behalte ich einer ausführlichen Publikation vor. In dieser werde ich auch den Nachweis führen, dass bei den nutirenden Blattorganen Helligkeitsschwankungen die antagonistischen Gewebe gleichsinnig afficiren und dass scheinbar entgegengesetzte Wirkungen als Resultirende aus mehreren Componenten hervorgehen, von denen die vorzüglichsten die relativ ungleiche Affektion der Gewebe, der Widerstand passiv gedehnter Gewebe und die periodischen Nachwirkungsbewegungen sind.

Prof. vom Rath legte eine merkwürdige, von Hrn. Aug. Frenzel in Freiberg aufgefundene und übersandte Quarzstufe von Schneeberg in Sachsen vor. Auf einer ältern Bildung von Quarz in den gewöhnlichen dihexaëdrischen Formen ruhen als eine spätere Bildung Krystalle, deren Gestalt an Kalkspath und zwar an das erste stumpfe Rhomboëder dieses Minerals erinnert. Es sind, wie bereits Hr. Frenzel erkannte, Verwachsungen von je drei Quarz-Individuen mit gegen einander geneigten Hauptaxen. Diese eigenthümliche Stellung und Verwachsung von je drei Quarzkrystallen, so dass sie eine wahre Truggestalt nach Kalkspath bilden, wird durch einen kleinen Kern von Kalkspath bedingt, auf dessen Flächen $-\frac{1}{2}R$ sich die Quarze mit je einer Hauptrhomboëderfläche R in der Weise aufgelegt haben, dass die schiefen Diagonalen der Flächen zusammenfallen. Die Oberfläche der betreffenden Quarzstufe lässt nicht die geringste Spur von Kalkspath wahrnehmen, so dass die richtige Deutung der in Rede stehenden Truggestalten erst durch das Abbrechen eines jener Quarzgebilde möglich wurde.

Eine ähnliche Erscheinung, wie diese Schneeberger Stufe bieten auch die sog. Reichensteiner Quarze dar, welche von G. Rose als Quarz-Vierlinge (Zwillingsebene eine Fläche des Hauptrhomboëders; Verbindungsebene normal zu ersterer) beschrieben (s. Poggendorff, Ann. Bd. 83. S. 461), später erst durch H. Eck als Parallel-Verwachsungen auf Kalkspathrhomboëdern richtig gedeutet wurden (Ztschr. d. deutsch. geol. Ges. Bd. 18. S. 426). Die Quarze von

Reichenstein bilden Sechslinge; und zwar werden von Prof. Eck in der Gruppe drei innere und drei äussere Individuen unterschieden, von denen die ersteren gleich einer Kappe das Kalkspathrhomboëder bedecken, ihre dihexaëdrischen Spitzen in der Richtung der Polecke des Kalkspaths legend, während die äusseren Individuen zwar gleichfalls mit einer Hauptrhomboëderfläche einer Fläche $-\frac{1}{2}R$ des Kalkspaths aufliegen, aber ihre freien dihexaëdrischen Spitzen nach aussen wenden. Die Reichensteiner Quarz-Sechslinge sind demnach eigentlich eine Verbindung von drei (scheinbaren) Zwillingen, von denen ein jeder eine Hauptrhomboëderfläche in Eine Ebene legt und mit einer normalen Ebene verbunden ist. Die Schneeberger Quarze entsprechen vollkommen den drei innern Individuen der Reichensteiner Gruppen, während von den äussern Individuen der letztern nicht eine Spur vorhanden ist. Bemerkenswerth ist wohl, dass diese Parallelverwachsung von Quarz und Kalkspath so ausserordentlich selten beobachtet wird, während doch auf Gängen Kalkspathbildungen in Formen $-\frac{1}{2}R$ und sekundäre Quarze sehr gewöhnlich vorkommen. Gesetzmässige Verwachsungen zweier nicht isomorpher Mineralien sind überhaupt grosse Seltenheiten; ausser den in Rede stehenden ist namentlich noch an die Verwachsung von Eisenglanz und Rutil zu erinnern (vgl. Pogg. Ann. Bd. 152, S. 21).

Derselbe Vortragende berichtet sodann über einige Punkte der Mineralogie des Monzoni-Bergs in Tyrol, namentlich über die Constitution der Feldspathe, sowie über bisher von dort nicht bekannte Pseudomorphosen von Serpentin nach Monticellit. Der Monzoni, einer der wichtigsten Punkte für das Studium der Contaktphänomene, ist eine gewaltige über 8000 F. aufragende, gangförmige Masse von Syenit und Augitgrünstein, welche durch Kalksteinschichten der Triasformation emporgebrochen ist. In dieser Syenit-Grünsteinmasse (Monzonit) kommen untergeordnet in unregelmässigen Gängen mannigfache Gesteine vor: Porphyrit, Gabbro und ein merkwürdiges Augitgestein. Die Untersuchung erstrebte besonders die genauere Kenntniss der diese Gesteine konstituirenden Feldspathe. Der orthoklastische Feldspath, welcher den Syenit des Toal dei Rizzoni (Südseite des Monzoni) zusammensetzt, wurde bereits früher analysirt (Pogg. Ann. Bd. 144. S. 383) mit dem Ergebniss: Kieselsäure 63,36. Thonerde 21,18, Kalk 1,66, Kali 8,89, Natron 4,91. — Dieser Analyse reihen sich jetzt folgende vor Kurzem ausgeführte an, welche plagioklastische Feldspathe der Monzonigesteine betreffen.

1) Labrador aus einem sehr schönen Augitgrünstein der nördlichen Seite des Monzoni. Das Gestein besteht aus L., Augit und Biotit, zu welchen als mehr accessorische Gemengtheile sich gesellen: Magneteisen und Turmalin, sowie auf Klüften Axinit und Chabasit.

Der Labrador (spec. Gew. = 2,690) besitzt folgende Zusammensetzung: (Glühverlust = 1,36)

Kieselsäure .	55,83
Thonerde . .	27,57
Kalk . . .	7,13
Eisenoxydul .	1,29
Kali	3,56
Natron . . .	4,04
	99,47

Dies schöne grobkörnige Gestein könnte man als einen höchst krystallinisch-körnig ausgebildeten Diabas bezeichnen.

2) Labrador aus einem Gabbro vom Nordgehänge des Monzoni, gefunden in grossen Blöcken im sogen. Piano dei Monzoni, ein grobkörniges Gemenge von L., grünlichschwarzem Diallag, wenig Glimmer und Magneteisen. Der Diallag, im Aeussern einem Hypersthen gleichend, wurde durch eine optische Untersuchung des Hrn. Prof. Websky als ein augitisches Mineral (monoklin) bestimmt; und zwar ist die Apertur der Axen noch kleiner als diejenige des grünen Diallags im Forellenstein von Volpersdorf. Der konstituirende Plagioklas dieses Gabbro besitzt folgende Zusammensetzung (spec. Gew. = 2,668; Glühverlust 0,49)

Kieselsäure .	55,51
Thonerde . .	28,88
Kalk	9,41
Kali	2,51
Natron . . .	4,48
	100,79

Beide Labradore können demnach im Sinne der Tschermak'schen Theorie als isomorphe Mischungen von 1 Mol. Albit + 2 Mol. Anorthit betrachtet werden, wobei freilich der hohe Kali-Gehalt sehr bemerkenswerth ist.

3) Labrador eines körnigen Augitgesteins aus dem Piano di Monzoni. Dies Gestein besteht aus schwarzem Augit in $^1/_2$ bis 1 Mm. grossen Krystallen und weissem Plagioklas. Augit herrscht vor. Accessorische Gemengtheile sind Titanit und Apatit. Auch scheint Hornblende nicht ganz zu fehlen. Zusammensetzung dieses Plagioklas (spec. Gew. 2,707. Glühverlust 0,56).

Kieselsäure . .	51,81
Thonerde . .	30,35
Kalkerde . .	12,08
Magnesia . .	0,10
Kali	2,63
Natron . . .	2,85
	99,82

Auch dieser Plagioklas zeichnet sich demnach durch einen sehr hohen Kali-Gehalt aus.

Unter den Mineralvorkommnissen des Monzoni verdienen besondere Erwähnung Pseudomorphosen von Serpentin nach Monticellit oder Batrachit von der Alp Pesmeda im Toal della Foja, Südseite des Gebirgs. Die Krystalle, von gelblich weisser Farbe, bis 2 Centim. gross, mit dem Anlegegoniometer ziemlich gut messbar, sind eine Combination folgender Flächen $r = \infty\breve{P}2$ (herrschendes Prisma) $n = \infty P$ (nur untergeordnet), $a = \infty\breve{P}\infty$, $e = \breve{P}$, $f = 2P2$.

Das spec. Gew. = 2,617. Wassergehalt 11,87. Die Zusammensetzung stimmt mit derjenigen des Serpentins; ein nicht ganz unbedeutender Gehalt von Kalkerde ist bemerkenswerth. — Diese Pseudomorphosen, ein vollkommenes Analogon derer von Snarum, sind bisher nicht bekannt gewesen, oder irriger Weise als Pseudomorphosen nach Fassait gedeutet worden. Im Toal della Foja finden sich auch andere. noch merkwürdigere Pseudomorphosen von Fassait nach Monticellit. Kaum liniengrosse, ganz unregelmässig zusammengehäufte Fassaite erfüllen die Formen des Monticellit. Diese Bildungen, welche über 5 Centim. Grösse erreichen, wurden bisher für Pseudomorphosen kleiner Fassaite nach grossen Augiten gehalten.

Der Vortragende theilte sodann den *folgenden Auszug eines Briefes des Hrn. Prof. Wolf* in Quito (d. d. 17. Juni), *auswärtigen Mitglieds der Gesellschaft*, mit.

Der Naturforscher, welcher in Ecudor glücklich und zufrieden seinem Berufe nachleben will, muss abstrahiren können, abstrahiren vom Leben und Treiben der Menschen, welches hier mehr als in den meisten Ländern der Erde einen schreienden Contrast mit der schönen Harmonie der Natur bildet. Wer eine Zeitlang im spanischen Amerika gelebt hat, begreift besser, warum A. *von Humboldt* gerade einem Aufsatze, der grösstentheils über Südamerica handelt, die Worte beifügte: »Darum versenkt, wer im ungeschlichteten Zwist der Völker nach geistiger Ruhe strebt, gern den Blick in das stille Leben der Pflanzen und in der heiligen Naturkraft inneres Wirken; oder, hingegeben dem angestammten Triebe, der seit Jahrtausenden der Menschen Brust durchglüht, blickt er ahnungsvoll aufwärts zu den hohen Gestirnen, welche in ungestörtem Einklange die alte ewige Bahn vollenden.« Wem also Fortuna eine unabhängige Stellung fern vom Zwist der Völker bescheert hat, wer sich nicht in den von unreinen Leidenschaften bewegten Strudel stürzen muss, oder wer sich mit leichtem Sinn über das Gemeine und Alltägliche des Menschengetümmels zu den Werken Gottes in der Natur erheben kann, der wird ausrufen müssen: Ecuador ist ein Paradies auf Erden! Ecuador ist eine kleine Welt für sich, die alles bietet, was die Welt im Grossen! Hier durchwandern wir auf

kleinem Raume die Zonen der Erde, und was anderwärts die Natur im Wechsel der Jahreszeiten nacheinander bietet, geniessen wir hier, nur räumlich gesondert, jeden Tag nach unserer Wahl. Wollen Sie die Gluth der Sahara kennen lernen, dort auf den Llanos von Guayaquil erfahren Sie sie, wo die senkrechten Strahlen der Tropensonne unbarmherzig vom wolkenlosen Himmel schiessen und den letzten Grashalm versengen, wo über dem lechzenden, zerklüfteten Boden das heisse Luftmeer zittert und Sie durch trügerische Vorspiegelungen an den quälenden Durst erinnert. Doch nicht so fern ist die Labung: nahe finden Sie den herrlichen Fluss, dessen belebende Gewässer eine Landschaft hervorzaubern, die viel schöner prangt als die Oase in der africanischen Wüste, und in welcher sich Grossartigkeit, Reichthum und Anmuth der Natur vereinigen, um ein märchenhaftes Feenland, das früher nur in unserer Phantasie existirte, in Wirklichkeit zu schaffen. Wollen Sie das milde, feuchtwarme Klima der Südsee-Inseln geniessen? An den mittleren Gehängen der Anden ist es noch schöner entwickelt; schöner prangen hier die heitern Baumfarrn und die stolzen Palmen, reichlicher spendet hier Flora ihre Gaben; zu Ihren Füssen wogt ein Wolkenmeer über dem düstern Urwald des Tieflandes, und hoch über Ihnen kreist der Condor um den schneeigen Gipfel des Chimborazo. Bedarf Ihre Gesundheit zur Erholung des italienischen Himmels? Zwei Stunden nur von der Hauptstadt entfernt finden Sie die herrlichen Thäler und Ebenen von Chillo und Tumbaco, deren Myrten- und Orangenhaine Sie Italien vergessen lassen, und wo die Traube und der Pfirsich den einheimischen Früchten den Rang streitig machen. Ziehen Sie vaterländische deutsche Luft vor? Nun gut, hier in Quito geniessen Sie einen immerwährenden deutschen Frühling, den Ihnen kein heisser Sommer und kein kalter Winter raubt. Zaubern Sie mit der Phantasie die stacheligen Cactus und Agavehecken um die Weizen-, Gersten- und Kartoffelfelder weg, pflanzen Sie etwa noch einen Buchen- oder Tannenwald an den nahen Hügel, und die Aehnlichkeit mit einer deutschen Landschaft wird nicht viel mehr zu wünschen übrig lassen. Fällt Ihnen aber dennoch das ewige Einerlei und der nimmer enden wollende Frühling mit der Zeit lästig, sehnen Sie Sich einmal wieder in eine Winterlandschaft zurück, dann lassen Sie Sich nicht verdriessen, die hohen Gebirge zu besteigen, die Sie so nahe umgeben; dort werden Sie zwischen zerklüfteten Felsenlabyrinthen auf Schneefeldern gehen und das Krachen der Eisdecken vernehmen, obgleich im Innern mancher Berge vulkanisches Feuer wüthet. So wandern Sie in wenigen Tagen gleichsam vom Gleicher bis zum Pol, von der Cocospalme, deren Fuss noch die schäumende Südsee bespritzt, bis zum Felsgrat des Chimborazo, an dem die letzte Flechte erstarrt.

Wirkl. Geh.-Rath von Dechen legte den 1. Band der gesammten Naturwissenschaften, dritter Auflage vor, welcher vor Kurzem bei G. D. Bädeker in Essen erschienen ist. Wenn es ungewöhnlich ist, in unserer Gesellschaft populäre Werke zu besprechen, so mag der Grund, welcher mich zu dieser Abweichung von einer gewohnten Regel veranlasst, in der Vorzüglichkeit und allgemeinen Brauchbarkeit des vorliegenden Werkes gesucht werden. Die erste Auflage desselben erschien in drei Bänden 1857, von einer Anzahl von Fachmännern nach den einzelnen Disciplinen bearbeitet. Mehrere davon sind durch den Tod ausgeschieden, neue Kräfte sind an ihre Stelle getreten. Die Erweiterung, welche die neue Auflage erfahren hat, entspricht den Fortschritten der Wissenschaft. Der vorliegende 1. Band enthält: Mechanik von Zech, Physik und Meteorologie von Reis, physikalische Technologie von Moll und von Nauck, auf 923 Seiten, während dieselben Gegenstände in der ersten Auflage nur 400 Seiten in dem 1. Bande einnehmen. In der Mechanik sind ausser geschichtlichen Angaben und einer allgemeinen Betrachtung über Bewegung und Kraft, die Gesetze der Bewegung, die Kräfte in der Natur, Arbeit und lebendige Kraft, Motoren und Energie behandelt. Die Physik zerfällt in die Abschnitte: Akustik, Optik, Calorik, Magnetismus, Elektricität und Galvanismus. In dem Abschnitte Meteorologie ist nur der Druck und die Wärme der Luft behandelt, während die übrigen Gegenstände unter die vorhergehenden Abschnitte vertheilt sind. In der physikalischen Technologie sind Dampfmaschinen mit Anwendung auf Lokomotiven auf dem Wasser und auf Eisenbahnen von Moll besprochen; während elektrische Telegraphie, Galvanoplastik und Photographie aus der Feder von Nauck hervorgegangen sind. Das Verständniss dieses Werkes setzt nur elementare Kenntnisse voraus, so dass es in ganz allgemeinen Kreisen benutzt werden kann. Dabei sind alle Entwickelungen, die darin gegeben werden, wissenschaftlich gehalten. Der Styl ist durchweg einfach, dem Stoffe angemessen. Zahlreiche, deutlich und sehr gut ausgeführte, im Text eingedruckte Holzschnitte, eine durchaus nothwendige Zugabe, erleichtern das Verständniss des Inhaltes.

Es ist zu wünschen, dass die beiden folgenden Bände des Werkes in rascher Folge erscheinen mögen. Dass sie dem ersten sich würdig anreihen werden, daran ist bei der Gediegenheit der Bearbeiter nicht zu zweifeln. Die allgemeine Benutzung dieses Werkes wird nicht wenig zur Verbreitung naturwissenschaftlicher Kenntnisse und richtiger Einsicht in viele Vorgänge der uns umgebenden Natur beitragen.

Prof. Troschel berichtete über das Gebiss der *Aporrhais occidentalis*, von der Küste von Maine. Durch die Güte des Herrn Professor v. Könen in Marburg hatte er einige Exemplare in Spiritus erhalten, und es kam darauf an, zu entscheiden, ob wirklich diese Art in nächster Verwandtschaft zu der Europäischen *Aporrhais pes pelecani* stehe, mit ihr derselben Gattung angehöre. Von letzterer Art hatte der Vortragende in seinem Buche: Das Gebiss der Schnecken I. p. 200. Taf. 17. Fig. 3 Beschreibung und Abbildung veröffentlicht. Ein Vergleich mit dieser Abbildung ergab eine grosse Uebereinstimmung, so dass kein Zweifel darüber aufkommen kann, dass wir es auch hier mit einer *Aporrhais* zu thun haben. Die geringen Differenzen mögen specifische sein. Die Mittelplatte ist bei *A. occidentalis* nicht so nach hinten verschmälert wie bei *A. pes pelecani*, sie hat ebenso wie diese an der Schneide elf Zähnchen, von denen aber das mittlere die übrigen in auffallenderem Maasse an Grösse übertrifft. Die Zwischenplatten sind ganzrandig, und haben auch eine ähnliche Gestalt. Auch die Seitenplatten gleichen sehr denen der anderen Species. Sie sind so lang, dass sie sich in der Mitte der Radula kreuzen, und die beiden Seitenplatten desselben Gliedes differiren an Länge noch etwas mehr als bei *A. pes pelecani*.

Dr. A. von Lasaulx legt ein neues fossiles Harz aus den die Braunkohle bedeckenden Sandschichten in der nächsten Umgebung von Siegburg vor.

Die Braunkohlenformation, welche am nördlichen Rande des Siebengebirges auf beiden Seiten des Rheines längs des sog. Vorgebirges bis in die Ebene hinab sich hinzieht, ist bis heran durchaus arm an fossilen Harzen; während diese in manchen Braunkohlenablagerungen, so z. B. der Braunkohle der Gegend von Halle, der Sachsens u. A. reichlich und in verschiedenen Arten gefunden worden sind. Nur in dem unmittelbar unter den Alaunthonen bei Godesberg auftretenden schwarzen Braunkohlenflötze ist ein solches Harz gefunden und von Herrn von Dechen als Retinit in der Sitzung dieser Gesellschaft vom 17. Juli 1865 (Bd. XII. S. 98) besprochen worden, ein Stück, welches durch auffallende Grösse, es wog 10 Loth, ausgezeichnet war. Auch in der mineralogischen Sammlung der Universität findet sich ein Stück dieses Retinites als von Friesdorf, also wohl ebenfalls aus den Alaunwerken herrührend, gezeichnet. Ein mit der Etiquette Bernstein versehenes Stück aus den Braunkohlenschichten bei Roisdorf konnte bis heran wohl als der einzige Beweis für das Vorkommen desselben auch in den jüngeren oligocänen Braunkohlen des Niederrheines (der Aquitanischen Stufe nach C. K. Meyer) gelten, während ja der Bernstein in den älteren

Schichten des Oligocän (der Ligurischen Stufe nach Meyer) an den Küsten der Ostsee in so ausserordentlich reicher Verbreitung vorkommt. Aber dieser Bernstein von Roisdorf erwies sich bei näherer Untersuchung nicht als Bernstein, so dass hiernach derselbe in unserer Braunkohlenformation doch nicht vorzukommen scheint. Das vorliegende Stück erscheint allerdings an Aussehen dem Bernsteine der Ostsee sehr ähnlich: es ist von rothgelber Farbe und vollkommen undurchsichtig. Aber es besitzt eine viel geringere Härte, gibt beim Verbrennen einen bloss bituminös-stinkenden Geruch, schmilzt und entzündet sich leichter wie Bernstein, wird vollkommen flüssig und hinterlässt keinen schwammig aufgeblähten, zähen Kern, wie es der Bernstein thut, zersetzt sich nicht während des Schmelzens und gibt vor allem im Destilate keine Bernsteinsäure, die sich bei dem Bernstein in so charakteristischen, weissen Krystallnadeln ausscheidet, er gibt nur ein schweres braunes Oel als Destillat. Hiernach scheint es gleichfalls ein Retinit-artiges Harz zu sein, welches aber von dem oben erwähnten Retinit von Godesberg doch einigermassen verschieden sein dürfte. Der Retinit von Godesberg ist noch weniger hart, vollkommen durchscheinend, braunroth, an den Rändern grüngelb, ist noch leichter schmelzbar, ebenfalls unter bituminös stinkendem Geruch, es destillirt ein braunes Oel. In Aether und Alkohol ist es vollkommen löslich, dagegen lässt das Harz von Roisdorf einen Rückstand in Aether, weiss, flockig, der in Kalilauge unlöslich ist und daher keine Säure sein kann. Auch in Bezug auf das Festwerden nach dem Schmelzen verhalten sich beide Harze verschieden; der Retinit von Godesberg fliesst noch längere Zeit nachher im Kolben, während das Harz von Roisdorf zu einem festen Lacke erstarrt, nicht unähnlich dem Bernstein. Aber trotz dieser Verschiedenheiten deren Bedeutung nur eine eingehende Untersuchung feststellen kann, dürften doch beide Harze wohl in die Klasse der Retinite gehören.

Von diesen aber durchaus verschieden, schon durch die Art seines Vorkommens und durch seine leicht erkennbaren physikalischen Eigenschaften ist das neuerdings dem Vortragenden durch Güte des Herrn Bergrathes von Huene zugekommene Harz. Es bildet in eigenthümlicher Weise das verkittende Cäment sandiger, nierenförmiger Concretionen, den sog. Lösskindchen sehr ähnlich, von weisser Farbe, die in den Sandgruben nahe bei Siegburg gefunden wurden und den Arbeitern durch ihre leichte Brennbarkeit auffielen. Die Sandschichten sind Braunkohlenflötzen aufgelagert; die oben besprochenen Retinite kamen in der Braunkohe selbst vor. Wenn man einen dieser ziemlich festen und harten Knollen zerschlägt, erscheint das Harz in kleinen goldgelben bis braun- und hyacinthrothen Körnern, ziemlich gleichmässig durch die Masse verbreitet. Diese Concretionen ergaben bei

der Verbrennuug eine Zusammensetzung aus 66.13% Sand, vorzüglich Kieselsäure mit Spuren von Kalk, und 33.87% Harz. Nach dem Verbrennen fallen die festen Stücke dieser Knollen zu losem Sande auseinander, so dass dadurch die Stelle des Harzes als Bindemittel erkannt wird. Das Harz schmilzt und brennt leicht mit gelber, stark russender Flamme und einem auffallend aromatischen, von den Retiniten durchaus verschiedenen Geruch. Als Destillat ergiebt sich ein hell grünlichgelbes Oel mit einem dem des Steinöls nicht unähnlichen Geruch; aus dem Destillate scheidet sich durchaus keine Bernsteinsäure ab. In Aether ist es nur zum Theil löslich, färbt ihn schwach gelb, nach der Verdunstung erhält man ein gelbes Oel, aber keinerlei krystallinische Ausscheidung. In Alkohol ist das Harz ebenfalls sehr wenig, in Terpentinöl fast gar nicht löslich. Zur Elementaranalyse (durch Verbrennung mit Kupferoxyd und chlorsaurem Kali) wurde verwendet: 1,9313 Gramm Sand und Harz; diese ergaben 2,0422 Gramm CO_2 und 0,4652 Gramm H_2O. Daraus berechnet sich unter Zugrundelegung der ermittelten Procentverhältnisse von Sand und Harz in den Concretionen:

$$\begin{aligned} C &= 85.139 \\ H &= 7.904 \\ O &= \underline{6.957} \\ & 100.000 \end{aligned}$$

Daraus lässt sich die sehr nahe mit diesen Zahlen übereinstimmende Formel herleiten (Atomgewichte C = 12 und O = 16):

$$C_{65} H_{73} O_4 .$$

Mit keinem der wenigen durch einen so hohen über 85% gehenden Kohlenstoffgehalt ausgezeichneten Harze aus der Gruppe der sauerstoffhaltigen Kohlenwasserstoffe, die bisheran bekannt sind, stimmt diese Zusammensetzung überein. Der von Höfer (Min. Jahrb. 71 S. 661) beschriebene Rosthornit ist ein weiches, mit dem Nagel ritzbares Harz, das in der Braunkohle selbst vorkommt und andere Löslichkeitsverhältnisse zeigt; auch seine Zusammensetzung (a) ist eine andere. Näher steht das Harz von Siegburg dem von Boussingault (Ann. d. Ch. et Phys. 1842 S. 507) von Bucaramanga beschriebenen, welches gleichfalls keine Bernsteinsäure, aber einen niedrigeren Gehalt an Kohlenstoff hat (b). Auch das dem Copal ähnliche fossile Harz, welches in dem blauen Londonthon zu Highgate Hill vorkommt, hat zwar einen ähnlichen hohen Kohlenstoffgehalt (c) aber einen bedeutend geringeren Sauerstoffgehalt. Auch seine physikalischen Eigenschaften werden abweichend von unserem Harze angegeben. Es ist durch einen aromatischen Geruch, der schon beim Brechen hervortritt ausgezeichnet, beim Reiben gibt das Siegburger Harz noch keinen Geruch. Der von Landolt analysirte

Krantzit Bergemann's aus den Braunkohlen von Lattorf bei Nienburg, ein weiches Harz, hat durchaus andere physikalische Eigenschaften und eine abweichende Zusammensetzung (d).

	a.	b.	c.	d.
C =	84.42%	82.7%	85.73%	79.25%
H =	11.01%	10.8%	11.50%	10.41%
O =	4.57%	6.5%	2.77%	10.34%

So lässt sich das vorliegende Harz mit keinem der bis heran aufgestellten identificiren und wenn auch das Aufstellen einer neuen Species in der noch wenig untersuchten Reihe der Harze nicht ohne Bedenken sein dürfte, so mag doch hier mit Rücksicht auf das bis heran überhaupt so seltene Vorkommen der Harze in der rheinischen Braunkohlenformation und auf die Eigenthümlichkeit dieses Vorkommens als Cäment sandiger Concretionen es gestattet scheinen, für dasselbe einen eigenen Namen in Vorschlag zu bringen, den von der Fundstätte hergenommenen: Siegburgit. Weiteres Material, als mir bis jetzt zu Gebote stand, wird mich später in die Lage setzen, einiges Nähere über die Zusammensetzung des Siegburgit's hinzufügen zu können.

Dr. Gurlt legte zur Ansicht vor: Mineralische Kohle, Bericht von J. Pechar und A. Peetz über Gruppe I, Section 1 der Wiener Weltausstellung. Es ist dieses ein Theil des officiellen österreichischen Ausstellungsberichtes, der sich durch die Fülle des dargebotenen Materiales und die sehr fleissige Bearbeitung besonders auszeichnet. Die geognostischen und bergmännischen Verhältnisse fanden in diesem Berichte nur eine allgemeinere, dagegen die statistischen und nationalökonomischen Bedingungen der einzelnen Kohle producirenden Länder eine sehr eingehende Darstellung und der vorliegende kleine Band ist Allen zu empfehlen, die sich für die letzteren interessiren.

Derselbe legte ferner vor: Mittheilungen aus dem Jahrbuche der königl. ungarischen geologischen Anstalt zu Pest, Band I Schluss und Band II. Der Vortragende hatte schon bei einer früheren Gelegenheit auf die Arbeiten dieser, noch jungen Anstalt aufmerksam gemacht, die inzwischen die Erforschung von Ungarn und Siebenbürgen wesentlich gefördert hat. Das Schlussheft von Band I enthält: die geologischen Verhältnisse des nordöstlichen Siebenbürgen von Franz Herbich und der Umgebung von Klausenburg von Dr. Alexis v. Pavay. Die erste Abhandlung behandelt speciell einen Theil des Grenzgebirges mit der Moldau, die letztere die Eocänformation, die sich durch riesenhafte

Gryphäen auszeichnet, und die Miocän-Salzformation von Klausenburg. Band II enthält im Heft 1: die Braunkohlen-Flora des Zsily-Thales von Oswald Heer, welche dem Oligocän angehört, wie die des niederrheinischen Beckens; Heft 2 eine Monographie der Trias des Bakonyer Waldes von Johann Böckh, an welche sich im weiteren Verlaufe Jura, Kreide und Tertiär anschliessen werden. In Heft 3 endlich behandelt Dr. Karl Hofmann die Fauna des Hauptdolomites und des älteren Tertiär des Ofen-Kovacsier Gebirges und Max von Hantken den eocänen Ofener Mergel. Es ist zu bedauern, dass der deutschen Ausgabe des Jahrbuches die Karten und Tafeln des ungarischen Originales theilweise fehlen, was in Zukunft zu ändern sein würde.

Allgemeine Sitzung vom 9. November 1874.

Anwesend: 32 Mitglieder.

Vorsitzender: Prof. Rühle.

Geh.-Rath von Dechen sprach über die Konglomerate von Fépin und von Burnot in der Umgebung des Silur vom Hohen Venn. (Dieser Vortrag ist abgedruckt in den Verhandlungen, Jahrg. XXXI. 3. Folge. I. Bd. S. 99 ff.)

Prof. vom Rath erwähnte zunächst mit Dankesausdruck mehrere dem naturhistorischen Museum der Universität zugewandte Geschenke von den Herren Prof. Kjerulf, und Brögger & Reusch in Christiania, von Hrn. Apotheker Kowalewski in Fischhausen bei Königsberg und von Hrn. Prof. Scacchi in Neapel.

Die erstgenannten Herren sandten eine Sammlung von mehr als 70 zum Theil sehr grossen Handstücken norwegischer Gesteine und Mineralien. Dieselben repräsentiren zunächst das eigentliche Grundgebirge (Grundfjeld), welches vorzugsweise in Tellemarken, Nord-Bergenhuus und Romsdal verbreitet ist. Aus dieser Abtheilung bietet die Sammlung dar: Gneisse aus Valders, von Romsdal, Kragerö, Bamle, einen Dolomit aus Gneissstraten von Söndelör u. a. — Es folgen Repräsentanten von Kjerulf's Etage 1: Grüner Schiefer mit Paradoxides Kjerulfi, Blauquarz von Tunsaas in Valders, schwarzer Stinkkalk mit Agnostus von Oexna im Oesterdal u. a. Ferner zahlreiche Handstücke aus dem »Schieferfeld« von Drontheim, dessen Alter, ob zur 1. oder 2. Etage gehörig, noch nicht sicher bestimmt. »Trondhjems skiferfelt« wird von Kjerulf in drei Abtheilungen geschieden. Aus der unteren zeigt die Sammlung Glimmerschiefer mit Hornblende und Granaten; aus der mittleren: chlorithaltige Thonsandsteine, Thonsandsteine und Kalksteine mit Enkriniten von Hölandet. Sandsteine mit Orthis, Hovind-Sandsteine

und Conglomerate aus Guldalen südlich Drontheim; aus der oberen Abtheilung: glänzende Schiefer mit Faltungen von Meraker, schwarze glänzende Schiefer von Meraker etc. — Die durch Kjerulf in ausserordentlicher Ausdehnung nachgewiesene »falsche Schieferung« ist durch charakteristische grosse Schaustücke vertreten: in Thonschiefern und Dachschiefern von Holmen in Gudbrandsdal. — Von den zahlreichen älteren und jüngeren (vor- und nachsilurischen) Eruptivgesteinen der Sammlung mögen hier erwähnt werden: Gneissgranit von Bergen, Granit von Oester-Risör, Protogingranit von Drontheim, weisser Granit von Dovre, grauer aus Guldalen; Turmalin-Granit von Oester-Risör, Syenite von Laurvig und Fredriksvärn, mineralreicher Syenit von Lammandskjär etc. — Besonderes Interesse erwecken: Eklogit vom Romdalshorn, ein sehr schönes durch Kjerulf an jenem Orte neu entdecktes Gestein, Labradorfels von Bergen, Saussurit-Gabbro von Ytterö, Gabbro mit nickelhaltigem Magnetkies und Kupferkies von Bamle bei Langesund, Granulit von Foldal und von Rödalshoid. — Ferner ist das Apatit-Vorkommen von Bamle durch zahlreiche Stufen repräsentirt: durch den sog. Gangstein, Glimmer, Pseudomorphosen nach Augit, durch gelben, weissen, grauen, grünen, fleischrothen, sowie den sog. bituminösen Apatit. Auch fehlen nicht Stufen des neuen Minerals Kjerulfin von Bamle. Endlich ist ein Augitporphyrstück von Laurvig beigelegt, welches Frictionsstreifen von Gletschern in zwei sich unter einem spitzen Winkel schneidenden Richtungen zeigt.

Hr. Kowalewski verehrte eine Reihe von Schichtenproben der Tertiärformation des Samlandes aus der Bernsteingrube »Palmnicken« sowie einige daselbst vorkommende Petrefakten. »Die Grube Palmnicken, sagt Hr. Kowalewsky in dem Begleitschreiben, liegt am Westrande des Samlandes zwischen dem Dorfe Kraxtepellen und dem Gute Palmnicken und zeichnet sich die Schichtenfolge an dieser Stelle dadurch aus, dass die 1500 Schritte nördlich am Strande noch anstehende Braunkohlenformation, wie sie Hr. Prof. Zaddach in den Schriften der physikalisch-ökonomischen Gesellschaft Jahrg. 1867 beschrieben hat, hier vollständig fehlt, und unter dem Diluvium gleich die Glaukonitformation ansteht. — Der Strand zwischen dem Dorfe Kraxtepellen und dem Gute Palmnicken ist 40 bis 60 Fuss hoch; das Diluvium, fast von derselben Höhe, besteht aus jüngerem Diluvium, unterem Diluvialmergel mit eingemengten tertiären Sanden, besonders Braunkohlensanden. Vier bis fünf Fuss über dem Meeresspiegel beginnt die Glaukonitformation, und erlaube ich mir, in Bezug auf die Zusammensetzung und Verbreitung der Schichten auf obengenannte Arbeit von Prof. Zaddach zu verweisen. — Beifolgende Tafel gibt eine Uebersicht der Mächtigkeit der einzelnen Lagen.

Schichtenfolge der Bernstein-Grube Palmnicken am Westrande des Samlandes O./Pr., 1874.

Diluvium, bestehend aus: jüngerem Diluvium, unterem Diluvialmergel, zum Theil vermischt mit tertiären Kohlensanden: im Ganzen 12,4 bis 15,5 Meter mächtig.

	Mächtigkeit d. Schichten		
Tertiär.	1,25 Mtr.		Glaukonitsand, zusammengesetzt aus Glaukonit, gröbern Quarzkörnern, Thon und wenig Glimmer: sog. »grüne Mauer.«
	0,23		Glaukonitsand mit Conglomerat. Meeresspiegel.
	5,5		Glaukonitsand, aus Glaukonit (feinkörnig), feinem Glimmersande und Thon bestehend, wegen der hellen, schwefelsaures Eisenoxydul, schwefelsaure Magnesia und Kali enthaltenden Auswitterungen »weisse Mauer genannt.«
	1,4—1,6		Glaukonitsand mit geringem Thongehalt; daher Wasser führend: Triebsand.
	1,25	Glaukonitsand mit Thongehalt — sog. »Blaue Erde.«	Blaue Erde, mit viel Sand, Mergelknollen enthaltend, in denen Krebse *Cardium vulg.* Echin.
	2,5		Blaue Erde, mit viel Thon, sehr fest.
	0,6		Blaue Erde, mit viel Glaukonit.
	2,8		Blaue Erde, Bernstein führend.
	3		Glaukonitsand mit viel Thon und kleinen Kieseln, sog. wilde Erde.
	„		Grober Kiessand von unbekannter Mächtigkeit.

Hr. Scacchi in Neapel sandte durch gütige Vermittlung des Prof. Laspeyres vier Auswürflinge der Vesuv-Eruption von 1872 mit sublimirten Silicaten von besonderem Interesse. Diese »Projetti« wurden von der Lava aus dem Schlunde im Atrio hervorgewälzt, sie bestehen aus alter poröser Sommalava mit ansehnlich grossen Leuciten. In den Poren dieser vier mit einer dünnen Schale moderner Lava umgebenen Blöcke finden sich: 1) Eisenglanz und Mikrosommit, 2) Hornblende in feinen, goldglänzenden Prismen und Leucit von mehr als 1 Mm. Grösse (durch Sublimation gebildet!), 3) Hornblende und Leucit, 4) Eisenglanz, Hornblende, Sodalith.

Es wurde dann ein Quarz(Bergkrystall)zwilling aus Japan vorgelegt, welcher von Hrn. Dr. Mohnicke verehrt worden war. Dieser Zwilling ist nach dem seltenen Gesetze gebildet, bei welchem Zwillingsebene eine Fläche ξ (welche die Dihexaëderkante R: — R abstumpft) ist. Der vorgelegte Krystall ähnelt den bekannten Bergkrystallzwillingen aus dem Dauphiné, unterscheidet sich indess von denselben dadurch, dass die Individuen ihrerseits wieder polysynthetischer Natur sind, wie die in bekannter Weise gefleckten Prismenflächen beweisen. Anknüpfend an diesen Japanischen Zwilling wurde eine Zeichnung der sog. Quarzzwillinge von Reichenstein in Schlesien vorgelegt. Es sind, wie Prof. Eck bereits nachgewiesen, regelmässige Verwachsungen von sechs Quarzkrystallen auf einem Kalkspathkrystall in der Form des ersten stumpfen Rhomboëders, — $^1/_2$R.

Der Vortragende referirte dann, anknüpfend an frühere Mittheilungen (s. Sitz. phys. Sekt. 15. Dec. 1873) über die Fortsetzung seiner Untersuchungen einiger vulkanischen Gesteine der Anden mit besonderer Berücksichtigung des konstituirenden Plagioklas. Einer der ausgezeichnetsten vulkanischen Colosse des ecuadorischen Hochlandes ist der Antisana, $6^1/_2$ d. M. gegen SO. von Quito entfernt, 5756 M. hoch, nach der Messung des Dr. Reiss, nicht nur wegen seiner gewaltigen Höhe und reichen Gliederung, sondern vorzugsweise auch wegen seiner zahlreichen und ausgedehnten Lavaströme. Unter diesen befinden sich die schönsten Perlite, von denen durch Herrn Prof. Wolf eine Reihe von Handstücken dem Vortragenden verehrt wurden. Die Sphärolithlava ist von röthlicher oder grauer Farbe und besteht aus Sphärolithen, quarzähnlichen Obsidiankörnern und Plagioklas, zu welchen als seltener Gemengtheil sich noch Biotit gesellt. Das Verhältniss der Gemengtheile wechselt, so dass das Gestein bald fast ausschliesslich aus Sphärolithen besteht, bald zu gleichen Theilen aus diesen und Obsidiankörnern, bald endlich sich einem Obsidian nähert. Die Sphärolithe sind bis 3 Mm. gross, zeigen meist im Innern einen mehr grauen, aussen einen mehr röthlichen Farbenton. Häufig umschliessen sie im Innern einen weissen Plagioklaskrystall, zuweilen auch ein Biotitblättchen. Die chemische Zusammensetzung der Sphärolite I (spec. Gew. 2,386, Glühverlust 0,45) und der Obsidiankörner II (spec. Gew. 2,320, Glühverlust 0,24) kann als identisch angesehen werden, wie folgende Analysen zeigen:

	I	II
Kieselsäure . .	77,01	77,76
Thonerde . .	12,90	13,14
Eisenoxyd . .	1,88	1,47
Kalk	0,21	0,63
Magnesia . .	0,29	—
Alkalien (Verlust)	7,71	7,00
	100,00	100,00

Der Plagioklas der Sphärolithlava ist zuweilen so deutlich ausgebildet, dass die Krystalle mittelst des Reflexionsgoniometers gemessen werden konnten. Es wurden Doppelzwillinge beobachtet, welche nach zwei Gesetzen gebildet sind: 1) Drehungsaxe die Normale zum Brachypinakoid M; 2) Drehungsaxe die makrodiagonale Axe b oder (was hier identisch) die Normale zur brachydiagonalen Axe a in der Basis. Dieser Plagioklas aus der Sphärolithlava des Antisana, ist einer früher mitgetheilten Analyse zufolge (s. Sitzgsb. v. 15. Juni 1873) ein Oligoklas.

Der Vortragende theilte dann aus einem Briefe des Prof. Pat. Wolf an seinen Vater, den Hrn. Oberlehrer Wolf in Altshausen, Würtemberg, folgende Schilderung des Antisana mit: »Unter den Vulkanen der ecuadorischen Anden muss man sich nicht einfache Bergkegel vorstellen. Jedes dieser Vulkansysteme bildet eigentlich ein ganzes Gebirge, welches sich meilen- und tagereiseweit ausdehnt und aus vielen hohen Bergen, ausgedehnten Paramos, grossen Lavaströmen u. s. w. besteht. Im Centrum erhebt sich dann gewöhnlich der Hauptkegel als hoher Schneeberg. So ist es besonders am Antisana. In der Hacienda Yurac (unfern des Dorfes Pintac) war ich vom eigentlichen Antisana-Kegel noch eine ganze Tagereise weit entfernt, aber doch schon auf seinem Vulkangebiet. Schon hier an seinem Fusse waren grosse Lavaströme ausgeflossen und hohe Andesitlavaberge aufgethürmt, welche dem geologischen Studium reichlichen und interessanten Stoff bieten. Von der Hacienda Pinantura am westlichen Fusse des Antisana ritten wir von Morgens früh bis Abends spät immer aufwärts steigend durch rauhe trostlose Páramos, die an vielen Stellen sehr sumpfig und schwer zu passiren waren. Grosse Ausdehnung und sumpfiges Terrain ist für die Páramos der Ostcordillere charakteristisch im Gegensatze zur Westcordillere. Wenn man sich, an diesen Gebirgen emporsteigend, mühsam durch die Wald- und Buschregion durchgearbeitet hat, betritt man in der Höhe von ungefähr 12,000 Fuss das Pajonal oder den Páramo, Alpenwiesen, wenn man so sagen darf, welche in einem breiten Gürtel bis zur Höhe von 14,000 Fuss die Gebirge

umsäumen. Aber denken Sie nur nicht an jene lieblichen Triften und Matten, welche in den europäischen Alpen das Auge des Wanderers durch ihr frisches Grün und den Schmuck ihrer Blumen ergötzen. Statt eines gleichmässigen, von niederen Grasarten und Alpenkräutern gebildeten Rasens, über den man leichten Fusses hinwegschreitet, steht man hier bis an die Hüften, ja, oft bis an die Arme zwischen dem groben, 3 bis 4 Fuss hohen Büschelgras, welches erhöhte Rasen und Polster bildet. Zu Pferde und zu Fuss kommt man nur sehr langsam und immer strauchelnd voran. Nach Erdbeben, welche den Boden durch tausend Risse und Spalten zerklüften, wird eine Wanderung im Paramo sogar gefährlich und gleicht dann etwa derjenigen über einen zerklüfteten mit frischem Schnee bedeckten Gletscher. Bei der Besteigung der ecuadorischen Vuskane wandert man gewöhnlich zwei bis drei Stunden durch diese Paramos, bevor man in die vegetationslose Schneeregion kommt; doch auf denjenigen Gebirgen, welche die Höhe von 13,500 Fuss nicht übersteigen, irrt man tagelang in diesen trostlosen Einöden und Graswüsten umher, in welchen kein Baum oder Strauch dem Auge eine Abwechslung bietet, und in welchen man keine Spur des animalischen Lebens, geschweige denn eine menschliche Ansiedlung entdeckt. Das Wort Paramo ist selbst für den Eingeborenen der Inbegriff aller Mühsale und alles Elends. Nirgends erschliesst sich hier dem Geognosten durch anstehendes Gestein der Bau des Gebirges. In der Höhe von etwa 12,500 Fuss, wo ich nun in einem Hato (Hirtenwohnung) für acht Tage mein Standquartier nahm, hat das Antisanagebirge eine ganz eigene Physiognomie und stellt sich als eine besondere abgeschlossene Welt dar: es befinden sich da stundenweit ausgedehnte Ebenen, grosse, mit merkwürdigen Schwimmvögeln bevölkerte Seen, eine Menge krystallheller Quellen und Bäche, die nicht wild über Felsen stürzen, sondern sich sanft dahinschlängeln und erst am Rande dieser breiten Zone sich in Wildbäche verwandeln; dann wieder ganz abgesonderte kleine Gebirge für sich, welche Ebenen und Seen umschliessen, oder isolirte Vulkane und Krater, welche ganz bedeutend sind und nur an der Seite des gewaltigen Centralkegels klein erscheinen — es sind die Seiteneruptionskegel des Antisana. Dieser hebt sich nun mit königlicher Majestät aus dem Centrum der ihn umgebenden Landschaft zu der kolossalen Höhe von 5756 M. empor. So flach die Basis des Vulkankegels ist, so steil steigt er dann von der Schneegränze an empor, und an den meisten Puncten wäre wohl ein Besteigungsversuch vergeblich. Von den ungeheuren Schnee- und Eismassen, die den Berg bedecken, kann man sich kaum einen Begriff machen; nur an wenigen Puncten schaut eine schwarze nackte Felsenspitze heraus. Wenn der Riese im hellen Sonnenschein oder im Vollmondglanz in so unmittelbarer

Nähe frei vor Einem steht oder plötzlich aus einer Wolkenumhüllung tritt und sich am azurblauen Himmel scharf abhebt, kann man sich an diesem Anblick kaum satt sehen: diese duftigblauen oder meergrünen, mehrere Hundert Fuss dicken Eisterrassen und Eisblöcke! Diese blendendweissen, von dunkeln Spalten durchfurchten Schneefelder! Dieser Contrast mit den ernsten schwarzen Lavafeldern an seinem Fusse! Der Antisana hat einen ungeheuren Krater, der nach Südost offen ist, von welcher Seite man auch ziemlich leicht hineingehen kann; er gilt jetzt für erloschen, war aber am Ende des vorigen und Anfange dieses Jahrhunderts thätig, und es ist gar nicht unmöglich, dass er wieder aus seiner Ruhe mit gesteigerter Energie sich aufraffe.«

Prof. Clausius sprach über den Satz vom mittleren Ergal und seine Anwendung auf die Molecularbewegungen der Gase.

§ 1. Nachdem ich in einer i. J. 1870 veröffentlichten Abhandlung[1]) zur Erklärung des zweiten Hauptsatzes der mechanischen Wärmetheorie eine Gleichung in Anwendung gebracht hatte, welche sich auf eine in geschlossener Bahn stattfindende Bewegung eines materiellen Punctes bezog, habe ich in einer im vorigen Jahre veröffentlichten Abhandlung[2]) eine allgemeinere Gleichung aufgestellt, welche einen neuen und, wie ich glaube, fruchtbaren Satz in Bezug auf stationäre Bewegungen ausdrückt.

Es sei ein beliebiges System von materiellen Puncten gegeben, welche sich unter dem Einflusse von Kräften, die eine Kräftefunction oder ein Ergal haben, in stationärer Weise bewegen. Zur Bestimmung der Lage, welche die Puncte zur Zeit t einnehmen, können rechtwinklige Coordinaten, oder Polarcoordinaten, oder andere geeignete Grössen angewendet werden. Wir wollen ganz allgemein annehmen, es seien irgend welche Veränderliche, die mit q_1, q_2, ... q_n bezeichnet werden mögen, zu diesem Zwecke eingeführt. Dann ist auch das Ergal U als eine Function dieser Veränderlichen

---

1) Ueber die Zurückführung des zweiten Hauptsatzes der mechanischen Wärmetheorie auf mechanische Principien. Sitzungsber. der Niederrhein. Gesellsch. für Natur- u. Heilkunde 1870, S. 167 und Pogg. Ann. Bd. 142, S. 433.

2) Ueber einen neuen mechanischen Satz in Bezug auf stationäre Bewegungen. Sitzungsber. derselben Gesellsch. 1873, S. 137 und Pogg. Ann. Bd. 150, S. 106.

zu betrachten. Ferner lässt sich nach Lagrange die lebendige Kraft T des Systemes von Puncten durch eine Function dieser Veränderlichen und ihrer nach der Zeit genommenen Differentialcoefficienten, welche wir mit q'_1, q'_2, ... q'_n bezeichnen wollen, darstellen, welche Function in Bezug auf die eben genannten Differentialcoefficienten homogen vom zweiten Grade ist, und daher folgender Gleichung genügt:

$$2T = \frac{dT}{dq'_1} q'_1 + \frac{dT}{dq'_2} q'_2 + \ldots + \frac{dT}{dq'_n} q'_n.$$

Setzt man zur Abkürzung, wenn ν irgend einen der Indices von 1 bis n bedeutet:

$$(1) \qquad p_\nu = \frac{dT}{dq'_\nu}$$

so lautet die Gleichung:

$$2T = p_1 q'_1 + p_2 q'_2 + \ldots + p_n q'_n$$

oder unter Anwendung des Summenzeichens:

$$(2) \qquad 2T = \Sigma p q'.$$

Es möge nun angenommen werden, dass an die Stelle der vorher betrachteten stationären Bewegung eine andere stationäre Bewegung trete, welche unendlich wenig von jener abweiche. Die Abweichung kann dadurch veranlasst sein, dass die anfänglichen Lagen und Geschwindigkeiten der Puncte nicht ganz dieselben waren, wie bei der ursprünglichen Bewegung, oder auch dadurch, dass die das Ergal darstellende Function U eine etwas andere Form hat. Um das Letztere in einfacher Weise auszudrücken, wollen wir annehmen, die Function U enthalte ausser dem Veränderlichen q_1, q_2 .... q_n noch eine oder mehrere Grössen, welche während jeder der beiden Bewegungen constant sind, aber bei der einen Bewegung etwas andere Werthe haben, als bei der anderen. Die ursprünglichen Werthe mögen mit c_1, c_2 etc. und die veränderten Werthe mit $c_1 + \delta c_1$, $c_2 + \delta c_2$ etc. bezeichnet werden.

Denkt man sich nun während jeder der beiden Bewegungen den Mittelwerth des Ergals gebildet, so sind diese beiden Mittelwerthe etwas von einander verschieden, und ihre Differenz nennen wir die Variation des mittleren Ergals. Diese Variation ist es, welche durch meine Gleichung bestimmt werden soll, indem sie mit anderen Variationen in Beziehung gebracht wird.

Um den Sinn der Gleichung möglichst leicht verständlich zu machen, soll zunächst vorausgesetzt werden, dass sowohl bei der ursprünglichen, als auch bei der abweichenden Bewegung die Veränderlichen q_1, q_2, ... q_n ihre Veränderungen in periodischer Weise vollziehen. Wir wollen die den einzelnen Veränderlichen als Periodendauer dienenden Zeitintervalle für die ursprüngliche Bewegung mit i_1, i_2, ... i_n und für die abweichende Bewegung mit $i_1 + \delta i_1$, $i_2 + \delta i_2$ ..... $i_n + \delta i_n$ bezeichnen. Ferner wollen wir bei jeder

im Verlaufe der Bewegung veränderlichen Grösse den Mittelwerth dadurch von dem veränderlichen Werthe unterscheiden, dass wir über das Symbol, welches den letzteren darstellt, einen waagrechten Strich machen. Dann lautet meine Gleichung:

$$(\mathrm{I}) \qquad \delta\,(\overline{U} - \overline{T}) = \Sigma\,\overline{pq'}\,\delta \log i + \Sigma\,\overline{\frac{dU}{dc}}\,\delta c,$$

worin die erste Summe an der rechten Seite sich auf alle n Veränderlichen q und demgemäss auf alle n Intervalle i, und die zweite Summe auf die oben erwähnten im Ergal vorkommenden constanten Grössen c bezieht.

In meiner vorigen Abhandlung habe ich weiter gezeigt, dass diese Gleichung nicht blos für solche Fälle gilt, wo die Veränderungen der Grössen q_1, q_2 ..... q_n in periodischer Weise vor sich gehen, sondern auch auf andere stationäre Bewegungen anwendbar ist, wenn nur die Zeitintervalle i_1, i_2 .... i_n so gewählt werden können, dass eine gewisse dort näher angegebene Bedingungsgleichung erfüllt ist. Auf diese Bedingungsgleichung will ich aber hier nicht weiter eingehen, weil sie einige Erläuterungen erfordern würde, welche zum Verständnisse des Folgenden nicht nothwendig sind.

§ 2. Man kann der vorigen Gleichung noch andere Formen geben, welche theoretisch interessant und für die Anwendung bequem sind.

Aus der Gleichung (2) ergiebt sich:

$$(3) \qquad 2\delta\overline{T} = \Sigma\delta\overline{pq'}.$$

Wenn man diese Gleichung zu (I) addirt, und die Summe $\overline{U} + \overline{T}$, welche die Energie des Systems bedeutet, mit E bezeichnet, so erhält man:

$$(\mathrm{II}) \qquad \delta E = \Sigma\frac{1}{i}\,\delta\,(\overline{pq'}\,i) + \Sigma\,\overline{\frac{dU}{dc}}\,\delta c$$

oder in anderer Form:

$$(\mathrm{IIa}) \qquad \delta E = \Sigma\,\overline{pq'}\,\delta \log(\overline{pq'}\,i) + \Sigma\,\overline{\frac{dU}{dc}}\,\delta c$$

Dividirt man die Gleichung (3) durch 2, und addirt sie dann zu (I), so kommt:

$$(\mathrm{III}) \qquad \delta\overline{U} = \frac{1}{2}\Sigma\,\frac{1}{i^2}\,\delta\,(\overline{pq'}\,i^2) + \Sigma\,\overline{\frac{dU}{dc}}\,\delta c$$

oder in anderer Form:

$$(\mathrm{IIIa}) \qquad \delta\overline{U} = \frac{1}{2}\,\Sigma\,\overline{pq'}\,\delta \log(\overline{pq'}\,i^2) + \Sigma\,\overline{\frac{dU}{dc}}\delta c$$

In der Gleichung (I) ist die Grösse $\overline{U} - \overline{T}$ als Function der verschiedenen i und der verschiedenen c anzusehen, und die Gleichung kann in so viele Partialgleichungen zerlegt werden, als an der rechten Seite unabhängige Variationen vorkommen. Ebenso ist in den Gleichungen (II) und (IIa) die Energie als Function der ver-

schiedenen Grössen $\overline{pq'i}$ und der Constanten c, und endlich in den Gleichungen (III) und (IIIa) das mittlere Ergal $\overline{U}$ als Function der verschiedenen Grössen $\overline{pq'}\,i^2$ und der Constanten c anzusehen.

Für die Grössen $\overline{pq'i}$ und $\overline{pq'i^2}$ wollen wir der Kürze halber einfache Buchstaben einführen, indem wir setzen:

$$(4) \qquad e_\nu = \overline{p_\nu q'_\nu}\; i_\nu \text{ und } u_\nu = \overline{p_\nu q'_\nu}\; i_\nu^2$$

Dann gehen die Gleichungen (II), (IIa), (III), (IIIa) über in:

$$(\mathrm{II_b}) \qquad \delta E = \Sigma \frac{1}{i}\,\delta e + \Sigma \overline{\frac{dU}{dc}}\,\delta c$$

$$(\mathrm{II_c}) \qquad \delta E = \Sigma \overline{pq'}\,\delta \log e + \Sigma \overline{\frac{dU}{dc}}\,\delta c$$

$$(\mathrm{III_b}) \qquad \delta \overline{U} = \frac{1}{2}\Sigma \frac{1}{i^2}\,\delta u + \Sigma \overline{\frac{dU}{dc}}\,\delta c$$

$$(\mathrm{III_c}) \qquad \delta \overline{U} = \frac{1}{2}\Sigma \overline{pq'}\,\delta \log u + \Sigma \overline{\frac{dU}{dc}}\,\delta c$$

Den Satz, welcher durch alle diese Gleichungen, nur in verschiedenen Formen, ausgedrückt wird, wollen wir, da das Vorkommen der Grösse $\overline{U}$ in ihnen charakteristisch ist, den Satz vom mittleren Ergal nennen.

§ 3. Wie schon gesagt, lässt sich jede der Gleichungen (I), (II) und (III) in so viele Partialgleichungen zerlegen, wie an der rechten Seite unabhängige Variationen vorkommen. Wir können z. B. die Gleichung (IIIc) in foldender Form schreiben:

$$(5)\left\{\begin{aligned} &\frac{d\overline{U}}{du_1}\delta u_1 + \frac{d\overline{U}}{du_2}\delta u_2 + \ldots + \frac{d\overline{U}}{du_n}\delta u_n + \frac{d\overline{U}}{dc_1}\delta c_1 + \frac{d\overline{U}}{dc_2}\delta c_2 + \text{etc.} = \\ &\frac{1}{2}\overline{p_1 q'_1}\frac{\delta u_1}{u_1} + \frac{1}{2}\overline{p_2 q'_2}\frac{\delta u_2}{u_2} + \ldots + \frac{1}{2}\overline{p_n q'_n}\frac{\delta u_n}{u_n} + \overline{\frac{dU}{dc_1}}\delta c_1 + \overline{\frac{dU}{dc_2}}\delta c_2 \\ &\qquad + \text{etc.}\end{aligned}\right.$$

Nehmen wir nun an, die Variationen seien sämmtlich von einander unabhängig, so können wir die an beiden Seiten stehenden Factoren jeder Variation unter einander gleichsetzen.

Wenden wir dieses zunächst auf die Variationen δu an, so erhalten wir n Gleichungen von der Form:

$$\frac{d\overline{U}}{du_\nu} = \frac{1}{2}\overline{p_\nu q'_\nu}\frac{1}{u_\nu}$$

oder umgeschrieben:

$$(6) \qquad \frac{d\overline{U}}{du_\nu}u_\nu = \frac{d\overline{U}}{d\log u_\nu} = \frac{1}{2}\overline{p_\nu q'_\nu}.$$

Der Differentialcoefficient des mittleren Ergals nach dem Logarithmus eines u ist also gleich dem betreffenden Theile der lebendigen Kraft. Ebenso lassen sich auch die Gleichungen (I) und (II) behandeln, und wir erhalten dadurch mit Einschluss der vorigen folgende Gleichungen:

$$(6a) \qquad \frac{1}{2}\frac{d(\overline{U}-\overline{T})}{di_\nu}i_\nu = \frac{1}{2}\frac{dE}{de}e_\nu = \frac{d\overline{U}}{du_\nu}u_\nu = \frac{1}{2}\overline{p_\nu q'_\nu}.$$

Ich will hier daran erinnern, dass ich in einer vor Kurzem veröffentlichten Abhandlung nachstehende Gleichung entwickelt habe[1]):

$$\frac{1}{2}p_\nu q'_\nu = \frac{1}{2}\frac{d(U-T)}{dq_\nu}q_\nu + \frac{1}{2}\frac{d(p_\nu q_\nu)}{dt}.$$

Wenn nun die Veränderlichen $q_1, q_2 \ldots q_n$ von der Art sind, dass sie sich aus den Lagen der Puncte eindeutig bestimmen lassen, so ist der Mittelwerth des Differentialcoefficienten $\frac{d(p_\nu q_\nu)}{dt}$ bei einer stationären Bewegung als verschwindend zu betrachten, und die Gleichung geht daher, wenn man die Mittelwerthe nimmt, über in

$$(7) \qquad \frac{1}{2}\overline{p_\nu q'_\nu} = \frac{1}{2}\overline{\frac{d(U-T)}{dq_\nu}q_\nu}$$

Der hier an der rechten Seite stehende Ausdruck ist das auf die Veränderliche q_ν bezügliche Virial.

In den Gleichungen (6a) kommen nun drei andere Ausdrücke vor, welche auch gleich $\frac{1}{2}\overline{p_\nu q'_\nu}$ sind, und daher ebenfalls als Virialausdrücke betrachtet werden können. Dabei ist zu bemerken, dass diese letzteren insofern für die Anwendung bequemer sind, als sie Producte sind, die sich sofort in zwei Factoren zerlegen lassen, während bei dem in (7) stehenden Ausdrucke, welcher der Mittelwerth des Productes zweier veränderlicher Grössen ist, eine solche Zerlegung nicht stattfinden kann.

Wenn man in der Gleichung (5) die mit den Variationen δc_1, δc_2 etc. behafteten Glieder betrachtet, so kann man, indem man unter μ einen der Indices 1, 2 etc. versteht, Partialgleichungen von folgender Form ableiten:

$$(8) \qquad \frac{d\overline{U}}{dc_\mu} = \overline{\frac{dU}{dc_\mu}}$$

Hierin macht der äusserlich geringe Unterschied, dass der waagrechte Strich an der linken Seite nur über dem U und an der rechten Seite über dem ganzen Differentialcoefficienten steht, der Bedeutung nach einen wesentlichen Unterschied, und der Sinn der Gleichung lässt sich folgendermaassen aussprechen: W e n n m a n d a s m i t t l e r e E r g a l a l s e i n e F u n c t i o n v o n $u_1, u_2 \ldots u_n$, c_1, c_2 e t c. b e t r a c h t e t, u n d d i e s e n a c h c_μ d i f f e r e n t i i r t,

1) Ueber verschiedene Formen des Virials, Poggendorf's Annalen, Jubelband S. 411, Gleichung (40).

so erhält man dieselbe Grösse, als wenn man das durch eine Function von q_1, $q_2 \ldots q_n$, c_1, c_2 etc. dargestellte veränderliche Ergal nach c_μ differentiirt und von diesem Differentialcoefficienten den Mittelwerth nimmt.

Aus den Gleichungen (I) und (II) erhält man in entsprechender Weise Partialgleichungen von der Form:

$$(8)\qquad \frac{dE}{dc_\mu} = \overline{\frac{dU}{dc_\mu}}$$

$$(8b)\qquad \frac{d(\overline{U}-\overline{T})}{dc_\mu} = \overline{\frac{dU}{dc_\mu}},$$

worin E als Function von e_1, $e_2 \ldots e_n$, c_1, c_2 etc. und $\overline{U}-\overline{T}$ als Function von i_1, $i_2 \ldots i_n$, c_1, c_2 etc. zu betrachten ist.

§ 4. Als Beispiel für die Anwendung des Satzes vom mittleren Ergal habe ich in meiner vorigen Abhandlung die Bewegung zweier materieller Puncte unter dem Einflusse ihrer gegenseitigen Anziehung behandelt. Hier wollen wir zunächst einen andern Fall behandeln, welcher wegen seiner grossen Einfachheit geeignet ist, die Sache anschaulich zu machen.

Es sei ein materieller Punct mit der Masse m gegeben, dessen Lage durch rechtwinklige Coordinaten bestimmt werde, die wir mit x_1, x_2 und x_3 bezeichnen wollen. Auf diesen Punct soll eine Kraft wirken, deren nach den Coordinatenrichtungen genommene Componenten X_1, X_2 und X_3 einer ungeraden positiven Potenz der betreffenden Coordinaten proportional sind, so dass man, wenn n eine positive gerade Zahl ist, setzen kann:

$$(9)\qquad X_1 = -n\frac{x_1^{n-1}}{c_1^n};\ X_2 = -n\frac{x_2^{n-1}}{c_2^n};\ X_3 = -n\frac{x_3^{n-1}}{c_3^n}$$

worin c_1, c_2, c_3 drei positive Constante darstellen, und dass man demgemäss für das Ergal die Gleichung

$$(10)\qquad U = \left(\frac{x_1}{c_1}\right)^n + \left(\frac{x_2}{c_2}\right)^n + \left(\frac{x_3}{c_3}\right)^n$$

bilden kann.

Da in diesem Falle jede Kraftcomponente nur von der dazugehörigen Coordinate und nicht von den beiden andern Coordinaten abhängt, so können wir die Bewegung nach jeder Coordinatenrichtung besonders betrachten.

Der auf eine einzelne Coordinatenrichtung bezügliche Theil der lebendigen Kraft ist $\frac{m}{2}\left(\frac{dx}{dt}\right)^2$ oder anders geschrieben $\frac{m}{2}x'^2$, und den auf dieselbe Cordinatenrichtung bezüglichen Theil des Ergals wollen wir mit H bezeichnen, so dass wir setzen können:

$$(11)\qquad H = \left(\frac{x}{c}\right)^n$$

Demgemäss nimmt die Gleichung (I), wenn sie nur auf die Bewegung nach der einen Coordinatenrichtung bezogen wird, folgende Form an:

$$(12) \qquad \delta\left(\overline{H} - \frac{m}{2}\overline{x'^2}\right) = m\overline{x'^2}\,\delta\log i + \frac{\overline{dH}}{dc}\delta c$$

Ferner ist nach dem Satze vom Virial:

$$\frac{m}{2}\overline{x'^2} = -\frac{1}{2}\overline{Xx} = \frac{n}{2}\overline{\left(\frac{x}{c}\right)^n}.$$

Wenn man diese Gleichung mit 11 verbindet, so erhält man:

$$(13) \qquad \overline{H} = \frac{m}{n}\overline{x'^2} \quad ^{1)}$$

$$(14) \qquad \frac{\overline{dH}}{dc} = -n\frac{\overline{x^n}}{c^{n+1}} = -m\,\overline{x'^2}\frac{1}{c}$$

Durch Einsetzung dieser Werthe geht (12) über in:

$$-\frac{n-2}{2n}\delta\left(\overline{mx'^2}\right) = \overline{mx'^2}\,\delta\log i - \overline{mx'^2}\,\delta\log c,$$

welche Gleichung man auch, nachdem man gesetzt hat:

$$\frac{n-2}{2n}\delta\left(\overline{mx'^2}\right) = \frac{n-2}{2n}\overline{mx'^2}\,\delta\log\left(\overline{mx'^2}\right) = m\overline{x'^2}\,\delta\log\left(\overline{mx'^2}\right)^{\frac{n-2}{2n}}$$

in folgende Form bringen kann:

$$(15) \qquad \delta\log\left[\frac{i}{c}\left(\overline{mx'^2}\right)^{\frac{n-2}{2n}}\right] = 0,$$

und hieraus folgt:

$$(16) \qquad \frac{i}{c}\left(\overline{mx'^2}\right)^{\frac{n-2}{2n}} = C,$$

worin C eine Constante ist, deren Werth von n abhängt.

Diese Gleichung können wir so schreiben:

$$i = Cc\left(\overline{mx'^2}\right)^{\frac{2-n}{2n}},$$

und aus ihr können wir sofort noch folgende Gleichungen ableiten:

---

1) Ich will hier gelegentlich bemerken, dass die in der Gleichung (13) ausgedrückte Beziehung zwischen dem mittleren Ergal und der mittleren lebendigen Kraft eine viel allgemeinere Gültigkeit hat. Wenn nämlich für irgend ein System von materiellen Puncten das Ergal, abgesehen von der willkürlichen additiven Constanten, welche man gleich Null setzen kann, sich durch eine homogene Function der Coordinaten der Puncte darstellen lässt, so ist, wenn n den Grad der homogenen Function bedeutet, das Virial und demgemäss auch die mittlere lebendige Kraft gleich dem mittleren Ergal multiplicirt mit $\frac{n}{2}$.

$$e = m\overline{x'^2}\, i = Cc\left(m\overline{x'^2}\right)^{\frac{n+2}{2n}}$$

$$u = m\overline{x'^2}\, i^2 = C^2c^2\left(m\overline{x'^2}\right)^{\frac{2}{n}}$$

woraus sich umgekehrt auch die nachstehenden Gleichungen bilden lassen:

$$(17)\qquad m\overline{x'^2} = \left(\frac{Cc}{i}\right)^{\frac{2n}{n-2}} = \left(\frac{e}{Cc}\right)^{\frac{2n}{n+2}} = \left(\frac{u}{C^2c^2}\right)^{\frac{n}{2}}$$

Hieraus ergiebt sich unter Berücksichtigung von (13):

$$(18)\quad \begin{cases} \overline{\overline{H}} - \frac{m}{2}\overline{x'^2} = \frac{2-n}{2n} m\overline{x'^2} = \frac{2-n}{2n}\left(\frac{Cc}{i}\right)^{\frac{2n}{n-2}} \\ \overline{\overline{H}} + \frac{m}{2}\overline{x'^2} = \frac{n+2}{2n} m\overline{x'^2} = \frac{n+2}{2n}\left(\frac{e}{Cc}\right)^{\frac{2n}{n+2}} \\ \overline{\overline{H}} = \frac{1}{n} m\overline{x'^2} = \frac{1}{n}\left(\frac{u}{C^2c^2}\right)^{\frac{n}{2}} \end{cases}$$

Gleichungen dieser Form gelten für alle drei Coordinatenrichtungen, und wenn wir aus je drei zusammengehörigen Gleichungen die Summe bilden, und dabei die ganze lebendige Kraft mit T, das ganze Ergal mit U und die ganze Energie mit E bezeichnen, so erhalten wir:

$$(19)\quad \begin{cases} \overline{U} - \overline{T} = \frac{2-n}{2n} C^{\frac{2n}{n-2}}\left[\left(\frac{c_1}{i_1}\right)^{\frac{2n}{n-2}} + \left(\frac{c_2}{i_2}\right)^{\frac{2n}{n-2}} + \left(\frac{c_3}{i_3}\right)^{\frac{2n}{n-2}}\right] \\ E = \frac{n+2}{2n} C^{-\frac{2n}{n+2}}\left[\left(\frac{e_1}{c_1}\right)^{\frac{2n}{n+2}} + \left(\frac{e_2}{c_2}\right)^{\frac{2n}{n+2}} + \left(\frac{e_3}{c_3}\right)^{\frac{2n}{n+2}}\right] \\ \overline{U} = \frac{1}{n} C^{-n}\left[\left(\frac{u_1}{c_1^2}\right)^{\frac{n}{2}} + \left(\frac{u_2}{c_2^2}\right)^{\frac{n}{2}} + \left(\frac{u_3}{c_3^2}\right)^{\frac{n}{2}}\right]. \end{cases}$$

§ 5. Als ferneres Beispiel wollen wir einen Fall behandeln, welchen wir weiterhin bei der die Molecularbewegung gasförmiger Körper betreffenden Untersuchung benutzen können.

Es möge nämlich angenommen werden, ein materieller Punct bewege sich in einem rechtwinklig parallelepipedischen Gefässe, von dessen Wänden er abgestossen werde. Die Kraft, welche eine der Wände auf den Punct ausübt, soll nur von seiner Entfernung von dieser Wand abhängen, und zwar soll sie einer negativen Potenz der Entfernung proportional sein. Ferner möge vorausgesetzt werden, dass die Kraft mit zunehmender Entfernung so schnell

abnehme, dass sie nur in der Nähe der Wand merklich sei, dagegen in grösseren Entfernungen und insbesondere in der Mitte des parallelepipedischen Raumes vernachlässigt werden könne.

Zur Bestimmung der Lage des Punctes seien rechtwinklige Coordinaten x_1, x_2, x_3 eingeführt, deren Anfangspunct mit dem Mittelpuncte des Parallelepipedons zusammenfalle, und deren Richtungen den Kanten desselben parallel seien.

Wenn wir nun eine beliebige der Coordinaten betrachten, welche mit x ohne Index bezeichnet werden möge, und wenn wir den Abstand der beiden auf dieser Coordinatenrichtung senkrechten Wände vom Mittelpuncte mit c bezeichnen, so sind die Entfernungen des beweglichen Punctes von diesen beiden Wänden $c - x$ und $c + x$. Die Kräfte, welche die beiden Wände auf den Punct ausüben, und von denen die erste nach der negativen und die zweite nach der positiven x-Richtung wirkt, wollen wir durch

$$-m\frac{n\,\alpha^n}{(c-x)^{n+1}} \text{ und } m\frac{n\,\alpha^n}{(c+x)^{n+1}}$$

darstellen, worin m die Masse des materiellen Punctes, n eine positive Zahl und α eine gegen c sehr kleine Constante bedeutet. Wir erhalten somit für die ganze nach der x-Richtung auf den Punct wirkende Kraftcomponente X die Gleichung:

$$X = m\left[-\frac{n\,\alpha}{(c-x)^{n+1}} + \frac{n\,\alpha^n}{(c+x)^{n+1}}\right]. \tag{20}$$

Daraus ergiebt sich für den auf die x-Richtung bezüglichen Theil des Ergals der Ausdruck:

$$m\left[\frac{\alpha^n}{(c-x)^n} + \frac{\alpha^n}{(c+x)^n}\right].$$

Da nach (20) die auf eine Coordinatenrichtung bezügliche Kraftcomponente nur von der betreffenden Coordinate und nicht von den beiden anderen Coordinaten abhängt, so können wir wieder, wie im vorigen Falle, die Bewegung nach jeder Coordinatenrichtung besonders betrachten. Eine fernere Vereinfachung entsteht daraus, dass wir wegen der Kleinheit des Factors α^n bei jeder Lage des Punctes nur Eines der beiden an der rechten Seite der Gleichung (20) in der eckigen Klammer stehenden Glieder zu berücksichtigen brauchen, nämlich dasjenige, dessen Nenner kleiner als c^{n+1} ist. Wenn wir uns daher vorläufig darauf beschränken wollen, die Bewegung während eines Zeitraumes zu betrachten, während dessen x nur positive Werthe hat, so können wir für diesen Theil der Bewegung folgende Gleichung anwenden:

$$X = m\frac{d^2x}{dt^2} = -m\frac{n\,\alpha^n}{(c-x)^{n+1}}$$

Hieraus ergiebt sich:

$$\frac{1}{2}\left(\frac{dx}{dt}\right)^2 = k - \frac{\alpha_n}{(c-x)^n} \tag{21}$$

worin k eine Constante ist, deren Bedeutung daraus ersichtlich ist, dass m k den auf die x-Richtung bezüglichen Theil der Energie darstellt. Diese Gleichung können wir in folgende Form bringen:

$$(22) \qquad dt = \frac{dx}{\sqrt{2}\sqrt{k - \frac{\alpha^n}{(c-x)^n}}} \,.$$

Um hieraus weiter die Zeit zu bestimmen, welche der Punct gebraucht, um von einer Stelle, wo $x = o$ ist, bis zu derjenigen in der Nähe der positiven Grenzebene gelegenen Stelle zu gelangen, wo $\frac{dx}{dt} = o$ ist, und wo er also in seiner Bewegung umkehrt, haben wir diesen Ausdruck des Zeitdifferentials von $x = o$ bis $x = a$ zu integriren, wenn a denjenigen Werth von x bedeutet, für welchen die Gleichung

$$(23) \qquad k - \frac{\alpha}{(c-a)^n} = o$$

gilt.

Zur Ausführung der Integration entwickeln wir den Ausdruck an der rechten Seite der Gleichung (22) in eine Reihe, nämlich:

$$dt = \frac{dx}{\sqrt{2k}}\left[1 + \frac{1}{2}\frac{\alpha^n}{k(c-x)^n} + \frac{1 \cdot 3}{2 \cdot 4}\frac{\alpha^{2n}}{k^2(c-x)^{2n}} + \ldots\ldots\right]$$

Indem wir diesen Ausdruck von $x = o$ bis $x = a$ integriren, und die dadurch erhaltene Zeit, weil sie ein Viertel von derjenigen Zeit ist, welche der Punct zu einem Hin- und Hergange zwischen den beiden Wänden gebraucht, mit $\frac{1}{4}i$ bezeichnen, so erhalten wir:

$$\frac{1}{4}i = \frac{1}{\sqrt{2k}}\left\{ a + \frac{1}{2}\frac{\alpha^n}{(n-1)\,k\,(c-a)^{n-1}} - \frac{1}{2}\frac{\alpha^n}{(n-1)\,k\,c^{n-1}} + \frac{1 \cdot 3}{2 \cdot 4}\frac{\alpha^{2n}}{(2n-1)\,k^2\,(c-a)^{2n-1}} + \ldots - \frac{1 \cdot 3}{2 \cdot 4}\frac{\alpha^{2n}}{(2n-1)\,k^2\,c^{2n-1}} - \ldots\ldots \right\}$$

Wenn wir hierin die mit dem Minuszeichen behafteten Glieder wegen der Kleinheit des Bruches $\frac{\alpha}{c}$ vernachlässigen, und in den anderen Gliedern, gemäss (23), setzen:

$$c - a = \alpha k^{-\frac{1}{n}} \text{ und } a = c - \alpha k^{-\frac{1}{n}}$$

so kommt:

$$(24) \qquad \frac{1}{4}i = \frac{1}{\sqrt{2k}}\left\{ c - \alpha k^{-\frac{1}{n}}\left[1 - \frac{1}{2(n-1)} - \frac{1 \cdot 3}{2 \cdot 4(2n-1)} - \ldots\right]\right\}.$$

Multiplicirt man die Gleichungen (21) und (22) unter einander, so erhält man:

$$\frac{1}{2}\left(\frac{dx}{dt}\right)^2 dt = \frac{dx}{\sqrt{2}}\sqrt{k - \frac{\alpha^n}{(c-x)^n}}\,.$$

Wenn man diese Gleichung ebenso behandelt, wie (22), und dabei berücksichtigt, dass man setzen kann:

$$\frac{1}{2}\int_0^{\frac{1}{4}i}\left(\frac{dx}{dt}\right)^2 dt = \frac{1}{2}\overline{\left(\frac{dx}{dt}\right)^2}\cdot\frac{1}{4}i\,,$$

und dann noch zur Abkürzung den Buchstaben w einführt mit der Bedeutung

$$(25)\qquad w = \frac{1}{2}\overline{\left(\frac{dx}{dt}\right)^2}\,,$$

so gelangt man zu folgender Gleichung:

$$(26)\quad \frac{1}{4}wi = \sqrt{\frac{k}{2}}\left\{c - \alpha k^{-\frac{1}{n}}\left[1 + \frac{1}{2(n-1)} + \frac{1\cdot 1}{2\cdot 4(2n-1)} + \frac{1\cdot 1\cdot 3}{2\cdot 4\cdot 6(3n-1)} + \dots\right]\right\}$$

Da endlich, wenn man den Mittelwerth des auf die x-Richtung bezüglichen Theiles des Ergales mit m h bezeichnet, zu setzen ist:

$$h = k - w\,.$$

so erhält man aus (24) und (26):

$$(27)\ \frac{1}{4}hi = \frac{1}{\sqrt{2}}\alpha k^{\frac{n-2}{2n}}\left[\frac{1}{n-1} + \frac{1}{2(2n-1)} + \frac{1\cdot 3}{2\cdot 4(3n-1)} + \dots\right]$$

Zur Vereinfachung der Gleichungen (24), (26) und (27) wollen wir für die in (26) vorkommende Reihe einen einfachen Buchstaben einführen, indem wir setzen:

$$(28)\qquad R = 1 + \frac{1}{2(n-1)} + \frac{1\cdot 1}{2\cdot 4(2n-1)} + \frac{1\cdot 1\cdot 3}{2\cdot 4\cdot 6(3n-1)} + \dots$$

Wenn wir diese Gleichung mit $\frac{n-2}{n}$ multipliciren und dann folgende in Reihenform entwickelte Grösse:

$$\frac{2}{n}\sqrt{1-1} = \frac{2}{n}\left(1 - \frac{1}{2} - \frac{1\cdot 1}{2\cdot 4} - \frac{1\cdot 1\cdot 3}{2\cdot 4\cdot 6} - \dots\right),$$

welche gleich Null ist, hinzuaddiren, so erhalten wir:

$$\frac{n-2}{n}R = 1 - \frac{1}{2(n-1)} - \frac{1\cdot 3}{2\cdot 4(2n-1)} - \frac{1\cdot 3\cdot 5}{2\cdot 4\cdot 6(3n-1)} - \dots,$$

welches die in (24) vorkommende Reihe ist. Daraus ergiebt sich dann zugleich, dass die in (27) vorkommende Reihe, welche die Differenz der beiden anderen ist, sich durch

$$R - \frac{n-2}{n} R = \frac{2}{n} R$$

darstellen lässt.

Indem wir diese Ausdrücke für die betreffenden Reihen einsetzen, wollen wir für das dann in allen drei Gleichungen vorkommende Product αR ein einfaches Zeichen einführen, indem wir setzen:

$$(29) \qquad \beta = \alpha R .$$

Die dadurch entstehenden Gleichungen, nachdem sie noch mit 4 multiplicirt sind, lauten:

$$(30) \quad \begin{cases} i = 2\sqrt{\frac{2}{k}}\left(c - \frac{n-2}{n}\beta k^{-\frac{1}{n}}\right) \\ w\,i = 2\sqrt{2k}\left(c - \beta k^{-\frac{1}{n}}\right) \\ h\,i = \frac{4}{n}\sqrt{2}\,\beta k^{\frac{n-2}{2n}}. \end{cases}$$

§ 6. Diese Gleichungen wollen wir nun anwenden, um die Grösse $h - w$ als Function von i, die Grösse k als Function von e und die Grösse h als Function von u darzustellen.

Zu dem Zwecke multipliciren wir zunächst die erste der Gleichungen (30) mit $\frac{1}{2\sqrt{2}} c^{-\frac{n+2}{2}}$ und bezeichnen das dann an der linken Seite stehende Product der Kürze wegen durch einen einfachen Buchstaben, indem wir setzen:

$$(31) \qquad \xi = \frac{i}{2\sqrt{2}} c^{-\frac{n+2}{2}}$$

Dann lässt sich die Gleichung in folgender Form schreiben:

$$(32) \qquad \xi = (k\,c^n)^{-\frac{1}{2}}\left[1 - \frac{n-2}{n}\beta (k\,c^n)^{-\frac{1}{n}}\right].$$

In dieser Gleichung ist die Grösse ξ als Function der Grösse $k\,c^n$ dargestellt, und dabei ist zu bemerken, dass das zweite Glied innerhalb der eckigen Klammer wegen des Factors β sehr klein gegen 1 ist. Dieser Umstand macht es leicht, umgekehrt die Grösse $k\,c^n$ oder auch die Quadratwurzel derselben als Function von ξ darzustellen, indem man eine nach steigenden Potenzen von β geordnete Reihe bildet, in welcher nur wenige Glieder berücksichtigt zu werden brauchen. Dadurch entsteht folgende Gleichung:

$$k^{\frac{1}{2}} c^{\frac{n}{2}} = \xi^{-1}\left[1 - \frac{n-2}{n}\beta \xi^{\frac{2}{n}} - \frac{2(n-2)^2}{n^3}\beta^2 \xi^{\frac{4}{n}} + \ldots\right]$$

Wenn man den hieraus für $k^{\frac{1}{2}}$ entstehenden Ausdruck und den nach (31) für i geltenden Ausdruck

$$2\sqrt{2}\,c^{\frac{n+2}{2}}\,\xi$$

in die beiden letzten der Gleichungen (30) einsetzt, so erhält man aus ihnen folgende Gleichungen:

$$(33)\qquad w = c^{-n}\xi^{-2}\left[1 - 2\frac{n-1}{n}\beta\xi^{\frac{2}{n}} + \left(\frac{n-2}{n}\right)^3\beta^2\xi^{\frac{4}{n}} + \ldots\right]$$

$$(34)\qquad h = c^{-n}\xi^{-2}\left[\frac{2}{n}\beta\xi^{\frac{2}{n}} - \frac{2}{n}\left(\frac{n-2}{n}\right)^2\beta^2\xi^{\frac{4}{n}} + \ldots.\right],$$

und durch Subtraction der ersten dieser beiden Gleichungen von der letzten erhält man ferner:

$$(35)\qquad h - w = c^{-n}\xi^{-2}\left[-1 + 2\beta\xi^{\frac{2}{n}} - \left(\frac{n-2}{n}\right)^2\beta^2\xi^{\frac{4}{n}} + \ldots\right].$$

Wenn man hierin endlich für ξ wieder seinen in (31) angegebenen Werth einsetzt, so erhält man die Grösse k — w als Function von i dargestellt. Wir wollen aber diese Einsetzung hier nicht wirklich ausführen, sondern, um kurze Formeln zu behalten, das Resultat folgendermaassen aussprechen: W e n n φ e i n e F u n c t i o n b e d e u t e t, d e r e n F o r m d u r c h d i e G l e i c h u n g

$$(36)\qquad \varphi(\xi) = \xi^{-2}\left[-1 + 2\beta\xi^{\frac{2}{n}} - \left(\frac{n-2}{n}\right)^2\beta^2\xi^{\frac{4}{n}} + \ldots\right]$$

b e s t i m m t w i r d, s o i s t:

$$(37)\qquad h - w = c^{-n}\varphi\left(\frac{i}{2\sqrt{2}}\,c^{-\frac{n+2}{2}}\right).$$

Zugleich ergiebt sich aus (33), dass man setzen kann:

$$(38)\qquad w = \frac{1}{2}c^{-n}\xi\frac{d\varphi(\xi)}{d\xi} = \frac{1}{2}c^{-n}\,i\,\frac{d\varphi\left(\frac{i}{2\sqrt{2}}\,c^{-\frac{n+2}{2}}\right)}{di}$$

und somit auch:

$$w = \frac{1}{2}\,i\,\frac{d(h-w)}{di}$$

Noch leichter ist es, die Grösse k als Function von e darzustellen. Da nämlich die Bedeutung von e durch die Gleichung

$$e = m\overline{\left(\frac{dx}{dt}\right)^2}\,i = 2\,m\,w\,i$$

bestimmt ist, so braucht man nur die zweite der Gleichungen (30) mit 2 m zu multipliciren, um zu erhalten:

$$e = 4\,m\sqrt{2\,k}\left(c - \beta k^{-\frac{1}{n}}\right).$$

Wenn man diese Gleichung mit $\frac{1}{m\,4\sqrt{2}}\,c^{\frac{n-2}{2}}$ multiplicirt, und das

dann an der linken Seite stehende Product durch einen einfachen Buchstaben bezeichnet, indem man setzt:

$$(39) \qquad \eta = \frac{e}{m\, 4\sqrt{2}}\, c^{\frac{n-2}{2}}$$

so kann man ihr die Form

$$(40) \qquad \eta = (k c^n)^{\frac{1}{2}} \left[1 - \beta (k c^n)^{-\frac{1}{n}}\right]$$

geben. Hierin ist η als Function von $k c^n$ dargestellt, und man kann mit dieser Gleichung ähnlich verfahren, wie mit (32) um $k c^n$ als Function η darzustellen, wodurch man erhält:

$$(41) \qquad k c^n = \eta^2 \left(1 + 2\beta\eta^{-\frac{2}{n}} + \frac{3n-4}{n}\beta^2\eta^{-\frac{4}{n}} + \ldots\right)$$

Wir können daher das gesuchte Resultat so ausdrücken: W e n n ψ e i n e F u n c t i o n b e d e u t e t, d e r e n F o r m d u r c h d i e G l e i c h u n g

$$(42) \qquad \psi(\eta) = \eta^2 \left(1 + 2\beta\eta^{-\frac{2}{n}} + \frac{3n-4}{n}\beta^2\eta^{-\frac{4}{n}} + \ldots\right)$$

b e s t i m m t w i r d, s o i s t:

$$(43) \qquad k = c^{-n}\, \psi\left(\frac{e}{m\, 4\sqrt{2}}\, c^{\frac{n-2}{2}}\right)$$

Ferner lässt sich unter Anwendung des gefundenen Werthes von k aus den Gleichungen (30) folgender Werth von w ableiten:

$$(44) \qquad w = \frac{1}{2} c^{-n}\, e \, \frac{d\psi\left(\frac{e}{m\, 4\sqrt{2}}\, c^{\frac{n-2}{2}}\right)}{de}.$$

Um endlich h als Function von u darzustellen, multipliciren wir die beiden ersten der Gleichungen (30) unter einander, wodurch entsteht:

$$w i^2 = 8\left(c^2 - 2\frac{n-1}{n}\beta c k^{-\frac{1}{n}} + \frac{n-2}{n}\beta^2 k^{-\frac{2}{n}}\right).$$

Indem wir hierin gemäss der Bedeutung von u setzen:

$$w i^2 = \frac{u}{2m},$$

und dann die Gleichung durch $8c^2$ dividiren, erhalten wir:

$$\frac{u}{16 m c^2} = 1 - 2\frac{n-1}{n}\beta (k c^n)^{-\frac{1}{n}} + \frac{n-2}{n}\beta^2 (k c^n)^{-\frac{2}{n}},$$

welche Gleichung wir auch in folgender Form schreiben können:

$$1 - \frac{1}{4c}\sqrt{\frac{u}{m}} = 1 - \sqrt{1 - 2\frac{n-1}{n}\beta(k c^n)^{-\frac{1}{n}} + \frac{n-2}{n}\beta^2(k c^n)^{-\frac{2}{n}}}.$$

Für den hier an der linken Seite stehenden Ausdruck wollen wir ein einfaches Zeichen einführen, indem wir setzen:

$$(45) \qquad \zeta = 1 - \frac{1}{4c}\sqrt{\frac{u}{m}}$$

so dass die vorige Gleichung übergeht in:

$$(46) \qquad \zeta = 1 - \sqrt{1 - 2\frac{n-1}{n}\beta(kc^n)^{-\frac{1}{n}} + \frac{n-2}{n}\beta^2(kc^n)^{-\frac{2}{n}}}.$$

Diese Gleichung, in welcher ζ als Function von kc^n dargestellt ist, benutzen wir wieder, um umgekehrt kc^n als Function von ζ darzustellen, wobei zu bemerken ist, dass ζ, wie man leicht aus der vorigen Gleichung ersieht, eine kleine Grösse von der Ordnung β ist, und dass daher auch bei einer Reihenentwickelung nach steigenden Potenzen von ζ nur die ersten Glieder berücksichtigt zu werden brauchen. Wir erhalten:

$$(47) \qquad kc^n = \left(\frac{n-1}{n}\frac{\beta}{\zeta}\right)^n \left[1 + \frac{n}{2(n-1)^2}\zeta + \ldots\right]$$

Nachdem dieses erreicht ist, dividiren wir die letzte der Gleichungen (30) durch die erste, wodurch entsteht:

$$h = \frac{2}{n}\frac{\beta}{c}k^{\frac{n-1}{n}}\left(1 + \frac{n-2}{n}\frac{\beta}{c}k^{-\frac{1}{n}} + \ldots\right)$$

oder anders geschrieben:

$$hc^n = \frac{2}{n}\beta(kc^n)^{\frac{n-1}{n}}\left[1 + \frac{n-2}{n}\beta(kc^n)^{-\frac{1}{n}} + \ldots\right]$$

Indem wir hierin für kc^n den in (47) gegebenen Ausdruck einsetzen, erhalten wir:

$$(48) \qquad hc^n = 2\left(\frac{\beta}{n}\right)^n\left(\frac{n-1}{\zeta}\right)^{n-1}\left[1 + \frac{2n-3}{2(n-1)}\zeta + \ldots\right].$$

Wir können daher das gesuchte Resultat folgendermaassen aussprechen: Wenn χ eine Function ist, deren Form durch die Gleichung

$$(49) \qquad \chi(\zeta) = 2\left(\frac{\beta}{n}\right)^n\left(\frac{n-1}{\zeta}\right)^{n-1}\left[1 + \frac{2n-3}{2(n-1)}\zeta + \ldots\right]$$

bestimmt wird, so ist:

$$(50) \qquad h = c^{-n}\chi\left(1 - \frac{1}{4c}\sqrt{\frac{u}{m}}\right).$$

Zugleich erhält man unter Anwendung von (47) aus den Gleichungen (30):

$$(51) \qquad w = c^{-n}u\frac{d\chi\left(1 - \frac{1}{4c}\sqrt{\frac{u}{m}}\right)}{du}$$

Die bisher abgeleiteten Ausdrücke von $h-w$, k und h beziehen sich auf eine einzelne Coordinatenrichtung. Natürlich gelten aber für alle drei Coordinatenrichtungen Gleichungen von ganz übereinstimmender Form, welche man erhält, wenn man in den

Gleichungen (37), (43) und (50) die Buchstaben h, w, k, i, e, u und c sämmtlich zuerst mit dem Index 1, darauf mit dem Index 2 und endlich mit dem Index 3 versieht. Wenn man ferner bedenkt, dass zu setzen ist:

$$\overline{U} = m(h_1 + h_2 + h_3)$$
$$\overline{T} = m(w_1 + w_2 + w_3)$$
$$E = m(k_1 + k_2 + k_3),$$

so erhält man:

$$\overline{U} - \overline{T} = m\left[c_1^{-n}\varphi\left(\frac{i_1}{2\sqrt{2}}c_1^{-\frac{n+2}{2}}\right) + c_2^{-n}\varphi\left(\frac{i_2}{2\sqrt{2}}c_2^{-\frac{n+2}{2}}\right) + c_3^{-n}\varphi\left(\frac{i_3}{2\sqrt{2}}c_3^{-\frac{n+2}{2}}\right)\right]$$

und entsprechende Gleichungen für E und $\overline{U}$. Fasst man zur Abkürzung die drei in jeder Gleichung an der rechten Seite vorkommenden Glieder durch ein Summenzeichen zusammen, so lauten die Gleichungen:

$$(52)\quad \begin{cases} \overline{U} - \overline{T} = m\sum c^{-n}\varphi\left(\frac{i}{2\sqrt{2}}c^{-\frac{n+2}{2}}\right) \\ E = m\sum c^{-n}\psi\left(\frac{e}{m4\sqrt{2}}c^{\frac{n-2}{2}}\right) \\ \overline{U} = m\sum c^{-n}\chi\left(1 - \frac{1}{4c}\sqrt{\frac{u}{m}}\right), \end{cases}$$

worin φ, ψ, χ die oben durch die Gleichungen (36), (42) und (49) bestimmten Functionen sind.

§ 7. In den Gleichungen des vorigen § sind zur Bestimmung von $\overline{U} - \overline{T}$ die Grössen i_1, i_2, i_3, zur Bestimmung von E die Grössen e_1, e_2, e_3 und zur Bestimmung von $\overline{U}$ die Grössen u_1, u_2, u_3 angewandt. Es ist aber für manche Untersuchungen vortheilhaft, die Bestimmung von $\overline{U} - \overline{T}$, E und $\overline{U}$ durch ein und dasselbe System von Grössen auszuführen, wozu besonders die Grössen w_1, w_2, w_3 geeignet sind, neben denen dann natürlich, wie in allen früheren Ausdrücken, auch die Constanten c_1, c_2, c_3 vorkommen.

Wenn man die zweite der Gleichungen (30) durch die erste dividirt, so kommt:

$$w = k\frac{c - \beta k^{-\frac{1}{n}}}{c - \frac{n-2}{n}\beta k^{-\frac{1}{n}}}$$

Aus dieser Gleichung kann man leicht eine andere ableiten, in welcher k als Function von w dargestellt wird, und wenn man zugleich bedenkt, dass $h = k - w$, so erhält man:

$$(53)\quad\begin{cases} k = w + \frac{2}{n}\frac{\beta}{c} w^{\frac{n-1}{n}} + 2\frac{n^2-2}{n^3}\frac{\beta^2}{c^2} w^{\frac{n-2}{n}} + \ldots \\ h = \frac{2}{n}\frac{\beta}{c} w^{\frac{n-1}{n}} + 2\frac{n^2-2}{n^3}\frac{\beta^2}{c^2} w^{\frac{n-2}{n}} + \ldots \\ h - w = -w + \frac{2}{n}\frac{\beta}{c} w^{\frac{n-1}{n}} + 2\frac{n^2-2}{n^3}\frac{\beta^2}{c^2} w^{\frac{n-2}{n}} + \ldots \end{cases}$$

In ähnlicher Weise wollen wir auch die drei zu k, h und h — w gehörigen Grössen e, u und i oder, noch besser, ihre Logarithmen als Functionen von w ausdrücken. Um zunächst i zu bestimmen, wenden wir die erste der Gleichungen (30) an, und setzen darin für k den in der ersten der Gleichungen (53) gegebenen Ausdruck, wodurch wir erhalten:

$$i = 2\sqrt{2}\,c\,w^{-\frac{1}{2}}\left[1 - \frac{n-1}{n}\frac{\beta}{c} w^{\frac{1}{n}} + \frac{3n-4}{2n^3}\frac{\beta^2}{c^2} w^{-\frac{2}{n}} + \ldots\right]$$

Wenn man hieraus die Gleichung für $\log i$ ableitet und ferner berücksichtigt, dass zu setzen ist:

$$e = 2mwi \quad\text{und}\quad u = 2mwi^2$$

und demgemäss:

$$\log e = \log i + \log 2mw \quad\text{und}\quad \log u = 2\log i + \log 2mw$$

so erhält man:

$$(54)\quad\begin{cases} \log i = \log\left(2\sqrt{2}\,c\,w^{-\frac{1}{2}}\right) - \frac{n-1}{n}\frac{\beta}{c} w^{-\frac{1}{n}} \\ \qquad - \frac{(n^2-2)(n-2)}{2n^3}\frac{\beta^2}{c^2} w^{-\frac{2}{n}} + \ldots \\ \log e = \log\left(4\sqrt{2}\,m\,c\,w^{\frac{1}{2}}\right) - \frac{n-1}{n}\frac{\beta}{c} w^{-\frac{1}{n}} \\ \qquad - \frac{(n^2-2)(n-2)}{2n^3}\frac{\beta^2}{c^2} w^{-\frac{2}{n}} + \ldots \\ \log u = \log(16mc^2) - 2\frac{n-1}{n}\frac{\beta}{c} w^{-\frac{1}{n}} \\ \qquad - \frac{(n^2-2)(n-2)}{n^3}\frac{\beta^2}{c^2} w^{-\frac{2}{n}} + \ldots \end{cases}$$

§ 8. Um nun von den Grössen k, h und h — w, von denen wir zunächst h zur Betrachtung auswählen wollen, diejenigen Differentialcoefficienten zu bilden, um welche es sich in dem Satze vom mittleren Ergale handelt, müssen wir untersuchen, in welcher Beziehung die beiden partiellen Differentialcoefficienten, welche man erhält, wenn h als Function von u und c dargestellt ist, zu denjenigen stehen, welche man erhält, wenn h als Function von w und c dargestellt ist. Dazu mögen aber erst einige Bemerkungen über die Bezeichnung vorausgeschickt werden.

In solchen Fällen, wie dieser, wo eine Grösse als Function zweier Veränderlichen dargestellt wird, wo aber die Natur des Gegenstandes es mit sich bringt, dass man nicht immer dieselben beiden Veränderlichen anwendet, sondern die Veränderlichen zuweilen wechselt, und wo daher partielle Differentialcoefficienten vorkommen, welche sich nur dadurch von einander unterscheiden, dass die Grösse, welche bei der Differentiation als constant vorausgesetzt wurde, in ihnen verschieden ist, ist es bequem, diesen Unterschied in der Formel anzudeuten, damit man ihn nicht immer in Worten anzugeben braucht. Ich habe daher schon in einer früheren Abhandlung[1]) eine Bezeichnungsweise angewandt, welche auch von verschiedenen anderen Autoren bei Behandlung des gleichen Gegenstandes adoptirt ist, nämlich die, dass ich die Grösse, welche bei der Differentiation als constant betrachtet ist, als Index hinzufügte. Die äussere Form aber, in welcher ich dieses that, lässt sich noch vereinfachen, wenn man den Index nicht neben den ganzen Differentialcoefficienten setzt, (wobei der Letztere in Klammern geschlossen werden muss, und wobei auch, wenn man den Index nicht noch mit einem Unterscheidungsmerkmal versieht, Verwechselungen mit anderen an dieser Stelle möglicher Weise vorkommenden Indices stattfinden können), sondern ihn vielmehr neben das d im Zähler des Differentialcoefficienten setzt. In dieser Form wollen wir meine frühere Bezeichnungsweise hier anwenden.

Wenn also z. B. die Grösse h das eine Mal als Function von u und c angesehen und so nach c differentiirt wird, (wobei u als constant gilt), und das andere Mal als Function von w und c angesehen und so nach c differentiirt wird, (wobei w als constant gilt), so schreiben wir diese beiden Differentialcoefficienten:

$$\frac{d_u h}{dc} \text{ und } \frac{d_w h}{dc}.$$

Diese Schreibweise stimmt mit derjenigen überein, welche ich in der Abhandlung »über einen neuen mechanischen Satz in Bezug auf stationäre Bewegungen« [2]) zur Specialisirung von Variationen angewandt habe, indem ich die maassgebende Grösse, welche bei der Variation als constant betrachtet ist, als Index neben das δ gesetzt habe[3]).

1) Pogg. Ann. Bd. 125, S. 368 und Abhandlungensammlung Bd. II, S. 14.

2) Sitzungsber. d. Niederrhein. Ges. für Natur- und Heilkunde 1873 und Pogg. Ann. Bd. 150, S. 106.

3) Als mein Aufsatz schon druckfertig war, erhielt ich das eben erschienene neuste Heft der »Fortschritte der Physik«, und ersah daraus, dass auch Boltzmann die Form des mit dem Index versehenen Differentialcoefficienten vereinfacht hat, indem er in seinen Berichten (S. 441) eine Differentiation nach x, wobei y als

Nach diesen Vorbemerkungen wollen wir die Differentialcoefficienten bilden, welche verglichen werden sollen. Wir betrachten dazu zunächst h als Function von u und c und bilden die Differentialgleichung:

$$dh = \frac{d_c h}{du} du + \frac{d_u h}{dc} dc.$$

Hierin denken wir uns nun u als Function von w und c dargestellt. Dann können wir die Gleichung so schreiben:

$$dh = \frac{d_c h}{du}\left(\frac{d_c u}{dw} dw + \frac{d_w u}{dc} dc\right) + \frac{d_u h}{dc} dc$$
$$= \frac{d_c h}{du}\frac{d_c u}{dw} dw + \left(\frac{d_c h}{du}\frac{d_w u}{dc} + \frac{d_u h}{dc}\right) dc.$$

Wenn wir andererseits h als Function von w und c betrachten, so können wir schreiben:

$$dh = \frac{d_c h}{dw} dw + \frac{d_w h}{dc} dc.$$

Da nun in dieser und der vorhergehenden Gleichung die Coefficienten von dw unter sich und ebenso die Coefficienten von dc unter sich gleich sein müssen, so erhalten wir:

$$\frac{d_c h}{du}\frac{d_c u}{dw} = \frac{d_c h}{dw}$$
$$\frac{d_c h}{du}\frac{d_w u}{dc} + \frac{d_u h}{dc} = \frac{d_w h}{dc},$$

oder umgeschrieben:

$$(55)\qquad \begin{cases} \dfrac{d_c h}{du} = \dfrac{\dfrac{d_c h}{dw}}{\dfrac{d_c u}{dw}} \\[2ex] \dfrac{d_u h}{dc} = \dfrac{d_w h}{dc} - \dfrac{d_c h}{du}\dfrac{d_w u}{dc}. \end{cases}$$

Diesen Gleichungen wollen wir eine etwas andere Gestalt geben, welche für unsere Anwendungen geeigneter ist, indem wir setzen:

---

constant betrachtet wird, durch $\dfrac{d}{dx_y}$ bezeichnet. Obwohl auch diese Schreibweise bequem ist, so glaube ich doch die von mir gewählte beibehalten zu dürfen, weil der Index nicht die im Nenner stehende Veränderliche, sondern die Art der Differentiation specialisiren soll, und daher meines Erachtens besser neben dem die Differentiation andeutenden d des Zählers steht.

$$\frac{d_c h}{du} = \frac{1}{u} \frac{d_c h}{\frac{1}{u} du} = \frac{1}{u} \frac{d_c h}{d \log u}$$

$$\frac{d_c u}{dw} = u \frac{d_c \log u}{dw} \text{ und } \frac{d_w u}{dc} = u \frac{d_w \log u}{dc}$$

wodurch die Gleichungen übergehen in:

$$(56) \quad \begin{cases} \dfrac{d_c h}{d \log u} = \dfrac{\dfrac{d_c h}{dw}}{\dfrac{d_c \log u}{dw}} \\ \dfrac{d_u h}{dc} = \dfrac{d_w h}{dc} - \dfrac{d_c h}{d \log u} \dfrac{d_w \log u}{dc}. \end{cases}$$

Wenn man in der ersten der beiden vorigen Gleichungen für h und log u die in (53) und (54) gegebenen Ausdrücke anwendet, so erhält man, wie es nach dem Satze vom mittleren Ergal auch sein muss:

$$(57) \quad \frac{d_c h}{d \log u} = w$$

und demgemäss lässt sich die zweite der beiden vorigen Gleichungen in folgender vereinfachter Form schreiben:

$$(58) \quad \frac{d_u h}{dc} = \frac{d_w h}{dc} - w \frac{d_w \log u}{dc}.$$

In ganz entsprechender Weise erhält man:

$$(59) \quad \begin{cases} \dfrac{d_c k}{d \log e} = 2\,w \\ \dfrac{d_e k}{dc} = \dfrac{d_w k}{dc} - 2\,w \dfrac{d_w \log e}{dc} \end{cases}$$

$$(60) \quad \begin{cases} \dfrac{d_c (h - w)}{d \log i} = 2\,w \\ \dfrac{d_i (h - w)}{dc} = \dfrac{d_w (h - w)}{dc} - 2\,w \dfrac{d_w \log i}{dc} \end{cases}$$

Die unter (53) gegebenen und dann weiter behandelten Gleichungen bezogen sich nur auf eine einzelne Coordinatenrichtung. Man kann aber aus ihnen sofort die entsprechenden Gleichungen für alle drei Coordinatenrichtungen ableiten, welche die Grössen $\overline{U}$, E und $\overline{U} - \overline{T}$ als Functionen von w_1, w_2, w_3, c_1, c_2, c_3 bestimmen. Um dabei nicht zu lange Formeln zu erhalten, wollen wir zunächst der zweiten der Gleichungen (53) folgende Gestalt geben:

$$h = c^{-n} \left[\frac{2}{n} \beta (w\,c^n)^{\frac{n-1}{n}} + 2 \frac{n^2 - 2}{n^3} \beta^3 (w\,c^n)^{\frac{n-2}{n}} + \ldots \right]$$

und den Sinn dieser Gleichung folgendermaassen aussprechen: Wenn f eine Function bedeutet, deren Form durch die Gleichung

$$(61)\qquad f(\sigma)=\frac{2}{n}\beta\sigma^{\frac{n-1}{n}}+2\frac{n^2-2}{n^3}\beta^3\sigma^{\frac{n-2}{n}}+\ldots$$

bestimmt wird, so ist:

$$(62)\qquad h=c^{-n}f(wc^n).$$

Diese letztere Gleichung können wir sofort in der Weise erweitern, dass die Grösse $\overline{U}=m\,(h_1+h_2+h_3)$ bestimmt wird, nämlich:

$$\overline{U}=m\left[c_1^{-n}f(w_1c_1^n)+c_2^{-n}f(w_2c_2^n)+c_3^{-n}f(w_3c_3^n)\right]$$

oder unter Anwendung des Summenzeichens:

$$(63)\qquad \overline{U}=m\Sigma c^{-n}f(wc^n)$$

Um aus diesem Ausdrucke von $\overline{U}$ die Ausdrücke der beiden anderen zu bestimmenden Grössen abzuleiten, braucht man nur zu setzen:

$$(64)\qquad E=\overline{U}+\overline{T}=\overline{U}+m\Sigma w$$

$$(65)\qquad \overline{U}-\overline{T}=\overline{U}-m\Sigma w.$$

---

§. 9. Wir wenden uns nun zum zweiten Theile unserer Untersuchung, nämlich zur Anwendung des Satzes vom mittleren Ergal auf die Molecularbewegungen der Gase.

Bei der Betrachtung der Gase gehen wir von der Hypothese aus, dass die Molecüle sich geradlinig bewegen und nur durch gegenseitiges Zusammenstossen oder durch Anstossen an feste Wände ihre Richtungen ändern. Dabei wollen wir vorläufig die Molecüle als materielle Puncte betrachten, d. h. wir wollen von dem Umstande, dass auch die Bestandtheile eines Molecüles sich in relativer Bewegung zu einander befinden, absehen.

In Bezug auf die mittlere Weglänge der Molecüle zwischen zwei Zusammenstössen habe ich schon in einer früheren Untersuchung [1]) gewisse Resultate gefunden, von denen ich einige hier kurz anführen will.

Ich habe dort nach Besprechung der etwas complicirten Wirkung, welche zwei bewegte Molecüle bei ihrer Annäherung auf einander ausüben, gesagt, dass man für eine angenäherte Betrachtung dieser Vorgänge, bei der es sich nur um die Bestimmung gewisser Mittelwerthe handele, den Begriff der Wirkungssphäre eines

---

1) Ueber die mittlere Länge der Wege, welche bei der Molecularbewegung gasförmiger Körper von den einzelnen Molecülen zurückgelegt werden. Pogg. Ann. Bd. 105, S. 239; Abhandlungensammlung Bd. II, S. 260; Philos. Magazine 4. Ser. Vol. XVII, p. 81.

Molecüls einführen könne, und habe dieselbe definirt als eine um den Schwerpunkt des Molecüls beschriebene Kugel, bis zu deren Oberfläche der Schwerpunct eines anderen Molecüls sich ihm nähern kann, bevor ein Abprallen eintritt.

Denkt man sich, wie es zuweilen der Anschaulichkeit wegen geschieht, die Molecüle als elastische Kugeln, welche beim Zusammentreffen ihrer Oberflächen von einander abprallen, so muss man sich den Durchmesser einer solchen Kugel so gross denken, wie den Radius der vorhin definirten Wirkungssphäre.

Den Radius der Wirkungssphäre habe ich mit ϱ bezeichnet. Ferner habe ich die Seite der kleinen Cuben, welche man erhält, wenn man sich die Molecüle in dem Raume, welcher sie einschliesst, cubisch geordnet denkt, mit λ bezeichnet, so dass λ^3 den Theil des Raumes bedeutet, welcher auf jedes Molecül kommt. Mit Hülfe dieser Zeichen habe ich für den Fall, wo nur Ein Molecül sich bewegte und alle anderen Molecüle fest wären, für die mit l' bezeichnete mittlere Weglänge des bewegten Molecüls folgende Gleichung aufgestellt:

$$l' = \frac{\lambda^3}{\pi\varrho^2}. \tag{66}$$

Wenn auch die anderen Molecüle sich bewegen, so braucht man, um für diesen Fall die mittlere Weglänge zu bestimmen, nur den vorigen Ausdruck in dem Verhältnisse zu verkleinern, in welchem die absolute Geschwindigkeit des betrachteten Molecüls kleiner ist, als seine relative Geschwindigkeit zu den andern Molecülen, wobei man natürlich, wenn die einzelnen vorkommenden Werthe verschieden sind, Mittelwerthe anzuwenden hat. Ich habe beispielsweise den Fall berechnet, wo alle übrigen Molecüle sich eben so schnell bewegen, wie das betrachtete Molecül, und die für diesen Fall mit l bezeichnete mittlere Weglänge durch folgende Gleichung bestimmt:

$$l = \frac{3}{4}\frac{\lambda^3}{\pi\varrho^2} \tag{67}$$

Die Bedeutung dieser Gleichung, welche ich noch in die Form

$$\frac{l}{\varrho} = \frac{\lambda^3}{\frac{4}{3}\pi\varrho^3}$$

brachte, sprach ich durch folgenden Satz aus[1]): Die mittlere Weglänge eines Molecüls verhält sich zum Radius der Wirkungssphären, wie der von dem Gase im Ganzen eingenommene Raum zu dem Theile des Raumes, welcher von den Wirkungssphären der Molecüle wirklich ausgefüllt wird.

1) Pogg. Ann. Bd. 105, S. 250 und Abhandlungensammlung Bd. II, S. 272.

Stellt man sich die Molecüle als elastische Kugeln vor, welche sich bis zur Berührung ihrer Oberflächen einander nähern können, so muss man, wie schon gesagt, den Durchmesser einer solchen Kugel so gross setzen, wie den Radius der oben definirten Wirkungssphäre, woraus man für das Volumen der elastischen Kugel ein Achtel des Volumens der Wirkungssphäre erhält. Dann lautet der vorige Satz: Die mittlere Weglänge eines Molecüles verhält sich zu einem Achtel seines Durchmessers wie der von dem Gase im Ganzen eingenommene Raum zu dem Theile des Raumes, welcher von den Molecülen wirklich ausgefüllt wird.

§. 10. An diese schon früher gefundenen Resultate über die Zusammenstösse der Molecüle wollen wir unsere weiteren Betrachtungen anknüpfen. Dabei wird es aber zweckmässig sein, nicht einfach die Formeln in ihrer frühern Gestalt anzuwenden, sondern den Gegenstand noch einmal in etwas anderer Weise zu betrachten, wodurch wir zu Formeln gelangen werden, welche noch etwas genauer sind und eine für unseren jetzigen Zweck besonders geeignete Gestalt haben.

Es sei ein Raum gegeben, welcher durch eine beliebig unregelmässige Oberfläche begrenzt sei. In diesem Raume befinde sich ein beweglicher Punct an einer beliebigen Stelle, so dass für alle gleich grossen Theile des Raumes die Wahrscheinlichkeit, den Punct zu enthalten, gleich gross sei. Dieser Punct mache eine unendlich kleine Bewegung nach irgend einer Richtung, so dass alle möglichen Richtungen gleich wahrscheinlich seien. Wie gross ist unter diesen Umständen die Wahrscheinlichkeit, dass der Punct bei seiner unendlich kleinen Bewegung die Oberfläche treffe?

Wir wollen zunächst ein einzelnes Element ds der Oberfläche betrachten, und fragen, wie gross die Wahrscheinlichkeit ist, dass der Punct gerade dieses Element der Oberfläche treffe.

Wenn dl die unendlich kleine Strecke ist, um welche der Punct sich bewegt, so denke man sich nun den Punkt ruhend und umgekehrt das Flächenelement ds nach der entgegengesetzten Richtung um das Stück dl bewegt. Dadurch beschreibt das Flächenelement einen unendlich kleinen prismatischen Raum, und die Wahrscheinlichkeit, dass der Punct gerade in diesem Raume liege, ist dieselbe, wie die Wahrscheinlichkeit, dass der Punkt bei seiner Bewegung das Flächenelement ds treffe.

Für alle solche Fälle, wo die gedachte Bewegung des Flächenelementes von dem begrenzten Raume nach Aussen geht, so dass der von dem Flächenelemente beschriebene kleine Raum ausserhalb des gegebenen Raumes liegt, ist die Wahrscheinlichkeit, dass der Punct sich in diesem kleinen Raume befinde, gleich Null. Für

solche Fälle dagegen, wo die gedachte Bewegung des Flächenelementes nach Innen geht, so dass der von ihm beschriebene kleine Raum einen Theil des gegebenen Raumes bildet, wird die Wahrscheinlichkeit, dass der Punct sich gerade in diesem Theile des Raumes befinde, dargestellt durch einen Bruch, dessen Zähler dieser Theil des Raumes und dessen Nenner der ganze Raum ist.

Sei ϑ der Winkel, welchen die Bewegungsrichtung des Elementes mit der auf dem Elemente nach Innen zu errichteten Normale bildet, so wird die Grösse des kleinen Raumes dargestellt durch den Ausdruck:

$$\cos\vartheta \, ds \, dl,$$

welcher positiv oder negativ wird, je nachdem der kleine Raum innerhalb oder ausserhalb des gegebenen Raumes liegt. Bezeichnen wir daher noch den ganzen gegebenen Raum mit W, so können wir in Bezug auf die zu bestimmende Wahrscheinlichkeit sagen: für solche Bewegungsrichtungen, bei denen der vorstehende Ausdruck negativ wird, ist die Wahrscheinlichkeit gleich Null, und für solche Bewegungsrichtungen, bei denen der Ausdruck positiv wird, ist die Wahrscheinlichkeit gleich

$$\frac{\cos\vartheta \, ds \, dl}{W}.$$

Um nun die mittlere Wahrscheinlichkeit für alle möglichen Bewegungsrichtungen zu berechnen, müssen wir noch das auf die Winkel bezügliche Wahrscheinlichkeitsgesetz berücksichtigen. Die Wahrscheinlichkeit, dass der Winkel, den die Bewegungsrichtung mit der Normale bildet, zwischen einem gegebenen Werthe ϑ und dem unendlich wenig verschiedenen Werth $\vartheta + d\vartheta$ liege, wird dargestellt durch das Verhältniss des Flächeninhaltes einer Kugelzone mit dem Polarwinkel ϑ und der Breite $d\vartheta$ zur ganzen Kugelfläche, also durch den Bruch

$$\frac{2\pi \sin\vartheta \, d\vartheta}{4\pi} = \frac{\sin\vartheta \, d\vartheta}{2}.$$

Mit diesem Bruche haben wir den vorigen Bruch zu multipliciren, und dann für alle Werthe von ϑ, für welche $\cos\vartheta$ positiv ist, also von o bis $\frac{\pi}{2}$ zu integriren. Die Wahrscheinlichkeit, dass der Punct, wenn er sich nach beliebiger Richtung um die Strecke dl bewegt, dabei das Flächenelement ds treffe, wird also dargestellt durch

$$\int_{\vartheta=0}^{\vartheta=\frac{\pi}{2}} \frac{\cos\vartheta \, ds \, dl}{W} \cdot \frac{\sin\vartheta \, d\vartheta}{2} = \frac{ds \, dl}{2W} \int_0^{\frac{\pi}{2}} \sin\vartheta \cos\vartheta \, d\vartheta = \frac{ds \, dl}{4W}.$$

Dieselbe Wahrscheinlichkeit, welche für Ein Flächenelement

gilt, gilt auch für jedes andere eben so grosse Flächenelement. Es ergiebt sich daher ohne Weiteres für irgend ein zur Betrachtung ausgewähltes endliches Stück s der Oberfläche, oder auch für die ganze Oberfläche, welche wir mit S bezeichnen wollen, folgender Satz: Wenn in einem von der Fläche S begrenzten Raume W ein Punct sich von beliebiger Stelle aus nach beliebiger Richtung um die unendlich kleine Strecke dl bewegt, so wird die Wahrscheinlichkeit, dass er dabei einen gewissen Theil s der Oberfläche treffe, dargestellt durch

$$\frac{s}{4W}dl$$

und die Wahrscheinlichkeit, dass er dabei überhaupt die Oberfläche treffe, dargestellt durch

$$\frac{S}{4W}dl.$$

Wir wollen nun annehmen, der Punct bewege sich nicht blos um die unendlich kleine Strecke dl, sondern habe eine gewisse Geschwindigkeit v, mit welcher er sich fortbewege, bis er die Oberfläche treffe und von dieser nach den Elasticitätsgesetzen abpralle, worauf er nach anderer Richtung mit derselben Geschwindigkeit seine Bewegung fortsetze. Dabei wollen wir voraussetzen, dass die Kraft, welche die Oberfläche auf den Punct ausübt, nur in unmittelbarer Nähe wirke, so dass die Aenderung der Bewegungsrichtung beim Stosse in unmerklich kurzer Zeit vor sich gehe, und demnach die Geschwindigkeit, trotz der während der Stosszeit stattfindenden Abweichung, als constant betrachtet werden dürfe.

Dann können wir im vorigen Satze das Wegelement dl durch das Product vdt ersetzen, und sagen: die Wahrscheinlichkeit, dass der Punct während der unendlich kleinen Zeit dt die Oberfläche treffe, wird dargestellt durch:

$$\frac{Sv}{4W}dt$$

Daraus ergiebt sich für die durchschnittlich während der Zeiteinheit stattfindende Anzahl von Stössen, welche wir mit P′ bezeichnen wollen, die Gleichung:

$$P' = \frac{Sv}{4W}, \tag{68}$$

und für die mittlere Weglänge l′ erhalten wir, indem wir v durch P′ dividiren, die Gleichung:

$$l' = \frac{4W}{S}. \tag{69}$$

§ 11. Nach Aufstellung dieser Sätze wenden wir uns zur Be-

trachtung der Molecüle. Anstatt aber gleich alle Molecüle als beweglich anzunehmen, denken wir uns einen Raum, in welchem sich sehr viele Molecüle in festen Stellungen befinden, die zwar nicht regelmässig geordnet, aber doch in soweit gleichmässig vertheilt sind, dass gleich grosse messbare Raumabschnitte gleich viele Molecüle enthalten. Zwischen diesen festen Molecülen soll ein einzelnes Molecül sich bewegen, welches bald hier, bald dort gegen ein festes stösst, und von ihm abprallt. Es handelt sich darum, die Anzahl der Anstösse während der Zeiteinheit zu finden, woraus sich dann auch die mittlere Weglänge ergiebt.

Statt des beweglichen Molecüles kann man auch einen blossen beweglichen Punct betrachten, wenn man sich zugleich um die Schwerpuncte der festen Molecüle die oben definirten Wirkungssphären beschrieben denkt, und annimmt, dass der bewegliche Punct, so oft er die Oberfläche einer Wirkungssphäre trifft, von ihr abprallt. Dadurch erhält man wieder den im vorigen § besprochenen Fall, indem die Oberfläche jeder Wirkungssphäre einen Theil der Oberfläche bildet, welche den für die Bewegung des Punctes freien Raum begrenzt. Wenn der Raum, in welchem sich die festen Molecüle befinden, äusserlich von einer festen Hülle umgrenzt ist, von welcher der Punct, wenn er sie trifft, auch abprallt, so bilden die Oberflächen der Wirkungssphären und die äussere Umgrenzungsfläche zusammen die ganze Oberfläche, welche den für die Bewegung freien Raum begrenzt.

Wir wollen zunächst annehmen, der in der angegebenen Weise mit feststehenden Molecülen versehene Raum sei unendlich ausgedehnt, so dass der bewegliche Punct nur gegen die Oberflächen der Wirkungssphären der Molecüle, und nicht gegen eine feste Hülle stosse. Die Menge der vorhandenen feststehenden Molecüle mögen durch die Angabe bestimmt werden, dass in einem Volumen V ihre Anzahl N sei. Die Wirkungssphären dieser N Molecüle nehmen zusammen den Raum $N\frac{4}{3}\pi\varrho^3$ ein, so dass der für die Bewegung des Punctes frei bleibende Theil des Volumens V durch die Differenz $V - N\frac{4}{3}\pi\varrho^3$ dargestellt wird. Ferner bilden die Oberflächen der Wirkungssphären der N Molecüle zusammen eine Fläche von der Grösse $N4\pi\varrho^2$. Diese beiden Ausdrücke $V - N\frac{4}{3}\pi\varrho^3$ und $N4\pi\varrho^2$ haben wir in den Gleichungen (68) und (69) an die Stellen von W und S zu setzen, wodurch wir erhalten:

$$(70)\qquad P' = \frac{N4\pi\varrho^2 v}{4(V - N\frac{4}{3}\pi\varrho^3)} = \frac{N\pi\varrho^2 v}{V - N\frac{4}{3}\pi\varrho^3}$$

$$(71)\qquad l' = \frac{V - N\frac{4}{3}\pi\varrho^3}{N\pi\varrho^2}.$$

Um diesen Ausdruck von l' mit dem in (66) befindlichen, früher von mir aufgestellten Ausdrucke

$$l' = \frac{\lambda^3}{\pi \varrho^2}$$

zu vergleichen, multipliciren wir im Letzteren Zähler und Nenner mit N und setzen dann, der Bedeutung von λ entsprechend, $N\lambda^3 = V$, wodurch entsteht:

$$l' = \frac{V}{N\pi\varrho^2}.$$

Dieser Ausdruck unterscheidet sich von dem in (71) gegebenen neuen Ausdrucke nur dadurch, dass er als Zähler das ganze Volumen V hat, während der neue nur den für die Bewegung freien Theil dieses Volumens als Zähler hat. Letzteres ist genauer, der Unterschied ist aber so gering, dass er gewöhnlich vernachlässigt werden kann, weil es eben eine characteristische Eigenthümlichkeit der Gase ist, dass nur ein sehr kleiner Theil des von einem Gase im Ganzen eingenommenen Raumes von den Wirkungssphären wirklich ausgefüllt wird. Wenn insbesondere von einem vollkommenen Gase die Rede ist, so liegt es schon in diesem Begriffe, dass der von den Wirkungssphären ausgefüllte Raum gegen den ganzen Raum zu vernachlässigen ist. Indessen hat es nach dem Vorstehenden auch keine Schwierigkeit, diesen kleinen Unterschied in den Formeln mit zu berücksichtigen, und auch in dem oben erwähnten, früher von mir aufgestellten Satze braucht man dazu nur statt der Worte: »der von dem Gase im Ganzen eingenommene Raum« zu setzen: »der von den Wirkungssphären der Molecüle frei gelassene Theil des Raumes«.

Wenn der mit feststehenden Molecülen versehene Raum nur die Grösse V hat und von einer festen Hülle umgrenzt ist, von welcher der Punct beim Anstossen ebenfalls abprallt, und wenn man die Anzahl dieser Stösse auch mit in Betracht ziehen will, so bedarf es dazu nur einer geringen Modification der Formeln. Sei s die Grösse der äusseren Umgrenzungsfläche, so hat man für S statt $N 4\pi\varrho^2$ die Summe $N 4\pi\varrho^2 + s$ zu setzen, wodurch man erhält:

$$(72) \qquad P' = \frac{(N 4\pi\varrho^2 + s)v}{4(V - N\frac{4}{3}\pi\varrho^3)}$$

$$(73) \qquad l' = 4\,\frac{V - N\frac{4}{3}\pi\varrho^3}{N 4\pi\varrho^2 + s}.$$

Die Fläche s ist aber bei Gasen, die nicht sehr stark verdünnt sind, gegen $N 4\pi\varrho^2$ so klein, dass auch dieser Unterschied in den meisten Fällen vernachlässigt werden kann.

Im Vorigen haben wir nur Ein Molecül als beweglich und alle anderen als feststehend angenommen. In der Wirklichkeit bewegen sich aber alle Molecüle, und es fragt sich, wie man in diesem Falle die Anzahl der Stösse, welche ein Molecül während der Zeiteinheit erleidet, und seine mittlere Weglänge bestimmen kann.

Denken wir uns wieder zuerst den mit bewegten Molecülen erfüllten Raum als unendlich ausgedehnt, so dass das betrachtete Molecül nur gegen andere Molecüle und nicht gegen eine feste Hülle stösst, so brauchen wir, um die Anzahl der Stösse, welche es erleidet, zu bestimmen, nur in der Gleichung (70) an die Stelle der absoluten Geschwindigkeit des betrachteten Molecüls seine mittlere relative Geschwindigkeit zu allen anderen Molecülen, welche wir mit $\overline{r}$ bezeichnen wollen, zu setzen. Wir erhalten dadurch für die gesuchte Anzahl von Stössen, welche in diesem Falle P heissen möge, die Gleichung:

$$(74) \qquad P = \frac{N\pi\varrho^2\overline{r}}{V - N\frac{4}{3}\pi\varrho^3}$$

Um ferner die mittlere Weglänge zu erhalten, müssen wir die Geschwindigkeit des betrachteten Molecüls durch P dividiren; da aber in diesem Falle seine Geschwindigkeit nicht unveränderlich bleibt, sondern im Allgemeinen bei jedem Stosse einen anderen Werth annimmt, so müssen wir seine mittlere Geschwindigkeit $\overline{v}$ anwenden. Daraus ergiebt sich, wenn die mittlere Weglänge in diesem Falle l genannt wird, die Gleichung:

$$(75) \qquad l = \frac{V - N\frac{4}{3}\pi\varrho^3}{N\pi\varrho^2} \cdot \frac{\overline{v}}{\overline{r}}$$

Der Werth des hierin vorkommenden Bruches $\frac{\overline{v}}{\overline{r}}$ hängt von dem Gesetze ab, welches man in Bezug auf die Geschwindigkeiten der Molecüle annimmt.

Wenn der Raum, in welchem die Bewegung der Molecüle stattfindet, begrenzt und von einer festen Hülle umgeben ist, und wenn man die Stösse des betrachteten Molecüls gegen die Hülle, trotz ihrer geringen Anzahl, mit in Betracht ziehen will, so ist noch der Umstand zu berücksichtigen, dass das betrachtete Molecül zu der festen Hülle nicht dieselbe relative Geschwindigkeit hat, wie zu den anderen Molecülen. Die mittlere relative Geschwindigkeit des Molecüls zur festen Hülle ist einfach gleich seiner mittleren absoluten Geschwindigkeit, also gleich $\overline{v}$. Demnach gehen die Gleichungen (72) und (73) für den Fall der Bewegung aller Molecüle über in:

$$(76) \qquad P = \frac{N4\pi\varrho^2\overline{r} + s\overline{v}}{4(V - N\frac{4}{3}\pi\varrho^3)}$$

$$(77) \qquad l = \frac{4(V - N\frac{4}{3}\pi\varrho^3)\overline{v}}{N4\pi\varrho^2\overline{r} + s\overline{v}}.$$

§ 12. Wir müssen uns nun die Frage stellen, ob und welcher Weise auf die vorstehend besprochenen Molecularbewegungen der Satz vom mittleren Ergal angewandt werden kann.

Dieser Satz ist anwendbar, wenn die Veränderlichen, welche die Lagen der Puncte bestimmen, sich periodisch ändern, oder wenn sich wenigstens für die einzelnen Veränderlichen Zeitintervalle angeben lassen, welche, wenn sie bei der Bildung der Variationen in gleicher Weise, wie die Periodendauer periodischer Veränderungen benutzt werden, zu Variationen führen, die der in dem Satze vom mittleren Ergal vorkonmenden Bedingungsgleichung genügen.

Betrachtet man von diesem Gesichtspuncte aus die unregelmässigen Molecularbewegungen, so erkennt man sofort, dass eine Periodicität der Veränderlichen, welche die Lagen der Molecüle bestimmen, nicht vorhanden ist. Auch die Feststellung der vorher erwähnten Zeitintervalle scheint bei der Betrachtung der wirklich stattfindenden Bewegung erhebliche Schwierigkeiten darzubieten. Ich will mich daher für jetzt damit begnügen, eine andere Behandlungsart anzugeben, welche zwar weniger direct ist, aber doch zu einem zuverlässigen Resultate führt. Sie beruht darauf, dass die wirklich stattfindende Bewegung durch eine andere ersetzt wird, bei welcher alle für unsere Untersuchung wesentlichen Grössen dieselben Werthe haben, wie bei jener, und welche der für die Anwendbarkeit des Satzes vom mittleren Ergal erforderlichen Bedingung genügt.

Der leichteren Anschauung wegen wollen wir nicht gleich die durch einander fliegenden und sich gegenseitig stossenden Molecüle behandeln, sondern von einem einfacheren Falle ausgehen. Es sei ein unendlich ausgedehnter Raum gegeben, welcher in der schon im vorigen § besprochenen Weise mit feststehenden Molecülen versehen sei, zwischen denen sehr viele materielle Puncte umherfliegen, welche sich gegenseitig in ihren Bewegungen nicht beeinflussen, aber von den Wirkungssphären der Molecüle, so oft sie sie treffen, abprallen.

Die Kraft, welche ein Punct erleidet, und welche das Abprallen bewirkt, denken wir uns als ausgehend von den Oberflächen der Wirkungssphären, und nehmen an, dass sie nur in unmittelbarer Nähe dieser Oberflächen merklich werde, dann aber bei noch weiterer Annäherung sehr schnell wachse. In diesem Falle können wir, so lange der Punct sich von allen Wirkungssphären in merklicher Entfernung befindet, seine lebendige Kraft als constant betrachten und seinen Antheil am Ergal, welchen wir kurz, da die Bewegungen der einzelnen Puncte von einander unabhängig sind, sein Ergal nennen wollen, gleich Null setzen. Wenn aber der Punct dicht an die Oberfläche einer Wirkungssphäre kommt, so nimmt der auf die Normalrichtung der Fläche bezügliche Theil seiner lebendigen Kraft sehr schnell ab bis Null, und dann, nachdem die normale Componente seiner Bewegung sich umgekehrt hat, eben so schnell wieder zu bis zu dem ursprünglichen Werthe. Gleichzeitig

nimmt sein Ergal von Null aus um eben so viel zu, wie die lebendige Kraft abnimmt, und dann wieder ab bis Null. Hieraus folgt, dass das mittlere Ergal jedes Punctes im Verhältnisse zu seiner mittleren lebendigen Kraft sehr klein sein muss, weil das Ergal nur während sehr kurzer Zeiten angebbare Werthe hat, und dass ferner, bei gegebener lebendiger Kraft, das mittlere Ergal eines Punctes der Anzahl der Stösse, welche er während der Zeiteinheit erleidet, proportional sein muss.

Für die Anzahl der Stösse eines Punctes haben wir die Gleichung (70), nämlich:

$$P' = \frac{N 4 \pi \varrho^2 v}{4(V - N\frac{4}{3}\pi\varrho^3)}.$$

Bezeichnen wir nun die Anzahl der beweglichen Puncte, welche sich gleichzeitig in einem Volumen von der Grösse V befinden, mit N', und nehmen vorläufig an, dass sie sich alle mit gleicher Geschwindigkeit v bewegen, so wird die gesammte Anzahl von Stössen, welche innerhalb des Volumens V während einer Zeiteinheit stattfinden, dargestellt durch das Product:

$$N'P' = N' \frac{N 4 \pi \varrho^2 v}{4(V - N\frac{4}{3}\pi\varrho^3)}.$$

Dieselbe Anzahl von Stössen gilt aber auch für einen anderen Fall. Es sei ein Gefäss gegeben, in welchem ein beweglicher Punct nur von den Wänden abprallt. In diesem Gefässe denke man sich N' materielle Puncte, welche sich mit der gemeinsamen Geschwindigkeit v nach allen möglichen Richtungen bewegen. Nennt man den Rauminhalt des Gefässes W und seine Oberfläche S, so hat man für die durchschnittliche Anzahl der Stösse der einzelnen Puncte während der Zeiteinheit die Gleichung (68), nämlich:

$$P' = \frac{Sv}{4W}.$$

und demgemäss wird die gesammte Anzahl der in dem Gefässe während der Zeiteinheit stattfindenden Stösse dargestellt durch das Product:

$$N'P' = N' \frac{Sv}{4W}.$$

Man braucht also, um für diesen Fall dieselbe Anzahl von Stössen zu erhalten, wie für den vorigen, nur das Gefäss so zu wählen, dass W und S den Grössen $V - N\frac{4}{3}\pi\varrho^3$ und $N 4 \pi \varrho^2$ gleich oder auch nur proportional sind.

Dabei besitzen die Stösse gegen die Wandfläche des Gefässes in Bezug auf ihre Richtungen dieselbe Mannichfaltigkeit, wie die Stösse gegen die Oberflächen der Wirkungssphären. Nimmt man endlich noch an, dass auch die Kraft, welche die Wandfläche des Gefässes auf die Puncte ausübt, durch dieselbe Function der Entfernung dargestellt werde, wie die Kraft, welche die Oberfläche der

Wirkungssphäre eines Molecüles auf die Puncte ausübt, so findet auch die Zu- und Abnahme des Ergales bei den Stössen gegen die Wände ebenso statt, wie bei den Stössen gegen die Wirkungssphären der Molecüle. Man muss also in beiden Fällen dasselbe mittlere Ergal erhalten.

Statt anzunehmen, dass alle Puncte, welche sich zwischen den feststehenden Molecülen bewegen, gleiche Geschwindigkeiten haben, kann man auch annehmen, dass ihre Geschwindigkeiten nach irgend einem Gesetze verschieden seien, welches Gesetz man mathematisch dadurch ausdrücken kann, dass man sagt: wenn einer der Puncte willkürlich herausgegriffen wird, so ist die Wahrscheinlichkeit, dass seine Geschwindigkeit zwischen einem gegebenen Werthe v und dem unendlich wenig verschiedenen Werthe $v+dv$ liege, gleich $f(v)\,dv$, worin f eine gegebene Function bedeutet. In diesem Falle muss man auch den in dem Gefässe befindlichen Puncten Geschwindigkeiten zuschreiben, welche demselben Gesetze entsprechen. Dann erhält man wieder für die Puncte im Gefässe dieselbe mittlere lebendige Kraft und dasselbe mittlere Ergal, wie für die Puncte, welche sich zwischen den feststehenden Molecülen bewegen.

Da die obigen Bedingungen, welchen der Rauminhalt und die Oberfläche des Gefässes genügen müssen, seine Gestalt noch nicht bestimmen, so kann man die Gestalt eines rechtwinkligen Parallelepipedons wählen. Wenn man dann die Lagen der Puncte durch rechtwinkelige Coordinaten bestimmt, welche den Kanten des Parallelepipedons parallel sind, so hat man in diesen Coordinaten Veränderliche, welche sich periodisch ändern.

Demnach sind wir dahin gelangt, *die sehr complicirte Bewegung der Puncte zwischen den feststehenden Molecülen durch eine andere Bewegung zu ersetzen, welche dasselbe mittlere Ergal und dieselbe mittlere lebendige Kraft hat, wie jene, und dabei durch periodische Veränderungen der Coordinaten dargestellt wird.*

§ 13. Wir gehen nun weiter, und betrachten einen ebenfalls unendlich ausgedehnten Raum, welcher mit Molecülen erfüllt ist, die alle in Bewegung sind, und dabei gegen einander stossen.

Schon oben ist darauf hingewiesen, dass man die Anzahl der Stösse, welche ein einzelnes Molecül unter diesen Umständen erleidet, erhalten kann, wenn man dem betrachteten Molecüle seine mittlere relative Geschwindigkeit zu allen anderen Molecülen als eigene Geschwindigkeit zuschreibt, und dann annimmt, es bewege sich unter feststehenden Molecülen. Daraus ist für diese Anzahl die Gleichung (74), nämlich

$$P=\frac{N\pi\varrho^2\bar{r}}{V-N\frac{4}{3}\pi\varrho^3}$$

abgeleitet, worin N die Anzahl der Molecüle bedeutet, welche gleichzeitig in einem Volumen V befindlich sind[1]). Um hieraus weiter diejenige Anzahl von Stössen abzuleiten, welche in dem Volumen V während der Zeiteinheit im Ganzen stattfinden, muss man die vorige Formel auf alle N Molecüle anwenden. Dabei ist aber noch zu bedenken, dass jeder Stoss nicht blos Ein Molecül, sondern zwei Molecüle betrifft, also unter den Stössen, welche alle einzelnen Molecüle erleiden, zweimal vorkommt. Wir dürfen also, um die Anzahl der stattfindenden Stösse auszudrücken, nicht einfach die vorige Formel mit N multipliciren, sondern müssen das Product noch durch 2 dividiren, und erhalten somit:

$$\frac{NP}{2} = \frac{N^2 \pi \varrho^2 \overline{r}}{2(V - N\frac{4}{3}\pi\varrho^3)}.$$

Dieselbe Anzahl von Stössen erhält man, wenn man sich denkt, dass in einem Gefässe, dessen Rauminhalt $V - N\frac{4}{3}\pi\varrho^3$ und dessen Oberfläche $N 4\pi\varrho^2$ ist, $\frac{1}{2}$ N Puncte befindlich seien, welche sich nach allen möglichen Richtungen mit Geschwindigkeiten bewegen, deren Mittelwerth $\overline{r}$ ist, und, ohne gegenseitig auf einander einzuwirken, von den Gefässwänden abprallen.

Was ferner die Stärke der Stösse anbetrifft, so hängt diese von den Winkeln des Zusammentreffens und von den Geschwindigkeiten ab. Die verschiedenen möglichen Winkel kommen bei den Stössen der Molecüle unter einander in derselben Weise vor, wie bei den Stössen der Puncte gegen die Gefässwände, und wir können daher von ihnen absehen. In Bezug auf die Geschwindigkeiten ist zunächst zu bemerken, dass bei zwei Molecülen, welche gegen einander stossen, die Stärke des Stosses dieselbe ist, als wenn das eine Molecül feststände, und das andere die relative Geschwindigkeit r der beiden Molecülen als eigene Geschwindigkeit hätte. Daher wird auch ein materieller Punct von derselben Masse, wie das Molekül, wenn er mit der Geschwindigkeit r eine feste Wand trifft, einen Stoss von derselben Stärke erleiden.

Die relativen Geschwindigkeiten der verschiedenen vorkommenden Combinationen der Molecüle zu je zweien sind natürlich verschieden, und ihr Verhalten kann wieder dadurch mathematisch ausgedrückt werden, dass man sagt: wenn von allen jenen Combinationen eine willkürlich herausgegriffen wird, so ist die Wahr-

---

1) Streng genommen muss man, wenn sich N Molecüle in einem zur Betrachtung ausgewählten Volumen V befinden, sagen, jedes dieser N Molecüle könne gegen $N-1$ andere stossen, und muss daher in der obigen Formel $N-1$ an die Stelle von N setzen. Wenn aber V ein Volumen ist, welches eine wägbare Quantität, z. B. eine Gewichtseinheit des Gases enthält, so ist N eine so ungeheuer grosse Zahl, dass man ohne Bedenken 1 dagegen vernachlässigen und in den Formeln N statt $N-1$ schreiben kann.

scheinlichkeit, dass die relative Geschwindigkeit der beiden zu der Combination gehörigen Molecüle zwischen einem Werthe r und dem unendlich wenig davon verschiedenen Werthe $r + dr$ liege, gleich $F(r)\,dr$, worin F eine Function bedeutet, die von dem Gesetze abhängt, welches für die Geschwindigkeiten der einzelnen Molecüle gilt. Indem wir diese Function als gegeben annehmen, schreiben wir auch den $\frac{1}{2}N$ in dem Gefässe befindlichen Puncten solche Geschwindigkeiten zu, dass, wenn einer der Puncte willkürlich herausgegriffen wird, dann die Wahrscheinlichkeit, dass seine Geschwindigkeit zwischen r und $r + dr$ liege, gleich $F(r)\,dr$ ist.

In diesem Falle ist nicht nur die Gesammtzahl der Stösse, welche die Puncte in dem Gefässe erleiden, gleich der Gesammtzahl der Stösse, welche unter den Molecülen des Volumens V stattfinden, sondern es kommen auch von jeder Stärke eben so viele Stösse in dem Gefässe vor, wie unter den Molecülen. Demnach haben die $\frac{1}{2}N$ in dem Gefässe befindlichen Punkte dasselbe mittlere Ergal, wie die N in dem Volumen V befindlichen Molecüle.

Ausserdem lässt sich nachweisen, dass auch die lebendige Kraft der $\frac{1}{2}N$ materiellen Puncte und der N Molecüle gleich ist. Ich habe in einer vor Kurzem veröffentlichten Abhandlung [1]) gezeigt, dass für irgend ein in Bewegung befindliches System von Massenpuncten m_1, m_2, m_3 etc. folgende Gleichung gilt:

$$\frac{1}{M}\Sigma m_\nu m_\mu r^2 = \Sigma m v^2 - M v_c^2, \tag{78}$$

worin m_ν und m_μ irgend zwei der gegebenen Massen sind, und die Summe an der linken Seite sich auf alle Combinationen der gegebenen Massen zu je zweien bezieht, während die Summe an der rechten Seite sich einfach auf alle Massen beziehen soll. Unter M ist die Summe aller Massen und unter v_c die Geschwindigkeit des Schwerpunctes des ganzen Massensystemes verstanden. Wenn wir diese Gleichung auf die N gleichzeitig in dem Volumen V befindlichen Molecüle anwenden, so haben wir $v_c = 0$ zu setzen und alle Massen als unter einander gleich anzunehmen. Aus letzterem Umstande folgt, dass zu setzen ist:

$$M = Nm$$

und, wenn $\overline{v^2}$ das arithmetische Mittel aller vorkommenden Werthe von v^2 bedeutet:

$$\Sigma m v^2 = N m \overline{v^2}.$$

Ferner kann man das Product $m_\nu\, m_\mu$ durch m^2 ersetzen, und, da die Anzahl der Combinationen von N Massen zu je zweien gleich $\frac{1}{2}N(N-1)$ ist, wofür man wegen des grossen Werthes von N auch

1) Ueber verschiedene Formen des Virials, Pogg. Ann. Jubelband S. 411.

$\frac{1}{2}N^2$ schreiben kann, so kann man, wenn $\overline{r^2}$ das arithmetische Mittel aller vorkommenden Werthe von r^2 bedeutet, setzen:

$$\Sigma m_\nu m_\mu r^2 = \frac{1}{2} N^2 m^2 \overline{r^2}.$$

Wenn man diese Werthe in die Gleichung (78) einsetzt und zugleich an beiden Seiten durch 2 dividirt, so erhält man:

$$\frac{1}{2} N \frac{m}{2} \overline{r^2} = N \frac{m}{2} \overline{v^2}.$$

Hierin ist die Gleichheit der lebendigen Kräfte ausgedrückt, denn das Product $N \frac{m}{2} \overline{v^2}$ ist die lebendige Kraft der N Molecüle, und das Product $\frac{1}{2} N \frac{m}{2} \overline{r^2}$ kann als die lebendige Kraft der $\frac{1}{2}N$ materiellen Punkte angesehen werden, welche auch die Massen m haben, und bei denen der Mittelwerth von r^2 derselbe ist, wie bei den Combinationen von je zwei Molecülen.

Wir sind somit auch hier zu dem gleichen Resultate gelangt, wie bei der im vorigen § betrachteten Bewegung, nämlich, *dass die $\frac{1}{2}N$ materiellen Puncte, welche sich in der angegebenen Weise in dem Gefässe bewegen, dasselbe mittlere Ergal und dieselbe mittlere lebendige Kraft haben, wie die N durch einander fliegenden und gegen einander stossenden Molecüle in dem Volumen V, und dass man daher, soweit es sich um diese Grössen handelt, die eine Bewegung durch die andere ersetzen kann.*

Was die Gestalt des Gefässes anbetrifft, so wählen wir sie wieder rechtwinklig parallelepipedisch, wodurch die Periodicität der Veränderungen der Cordinaten erreicht wird. Da nun aber der Ausdruck $N 4\pi\varrho^2$, welchem die Oberfläche des Gefässes gleich sein muss, eine für den Rauminhalt $V - N\frac{4}{3}\pi\varrho^3$ sehr grosse Oberfläche darstellt, so müssen wir bei dem Parallelepipedon wenigstens Eine Seite als sehr klein annehmen. Diese Seite heisse a. Das Verhältniss der beiden andern Seiten zu einander können wir beliebig wählen, und wir wollen sie daher als unter einander gleich annehmen, und beide mit b bezeichnen. Dann ist der Rauminhalt des Parallelepipedons ab^2 und seine Oberfläche $2b^2 + 4ab$, und indem wir diese Grössen gleich den beiden obengenannten setzen, erhalten wir zur Bestimmung von a und b die Gleichungen:

$$(79) \qquad \begin{cases} a b^2 = V - N \frac{4}{3} \pi\varrho^3 \\ 2b^2 + 4ab = N 4\pi\varrho^2. \end{cases}$$

Zur Abkürzung wollen wir in diesen Gleichungen für die gesammte Oberfläche aller Wirkungssphären das oben angewandte Zeichen S benutzen und zugleich das gesammte Volumen aller Wirkungssphären mit ε bezeichnen, indem wir setzen:

$$(80)\qquad \begin{cases} S = N\,4\,\pi\varrho^2 \\ \varepsilon = N\,\frac{4}{3}\,\pi\varrho^3 \end{cases}$$

Dann lauten die Gleichungen:

$$(81)\qquad \begin{cases} a\,b^2 = V - \varepsilon \\ 2\,b^2 + 4\,a\,b = S\,. \end{cases}$$

§ 14. Wir können nun unsere weiteren Untersuchungen auf den Fall beschränken, wo sich in einem rechtwinklig parallelepipedischen Gefässe sehr viele materielle Puncte bewegen, welche sich gegenseitig nicht beeinflussen, sondern nur von den Gefässwänden Kräfte erleiden, die das Abprallen verursachen.

Die Kraft, welche eine Gefässwand auf einen Punct ausübt, soll senkrecht zur Wand sein und durch eine Function des Abstandes dargestellt werden. Wenn wir daher rechtwinklige, den Kanten des Parallelepipedons parallele Cordinaten einführen, deren Anfangspunct irgendwo im Innern des Parallelepipedons liegt, und eine der Cordinaten mit x bezeichnen, und wenn ferner von den beiden Wänden, welche auf dieser Coordinatenrichtung senkrecht sind, die nach der positiven Seite gelegene den Abstand c, und die nach der negativen Seite gelegene den Abstand c′ vom Anfangspuncte der Coordinaten hat, so dass $c - x$ und $c' + x$ die Abstände des beweglichen Punctes von den beiden Wänden sind, so können wir die Kraft, welche der Punct nach der x-Richtung erleidet, durch einen Ausdruck von der Form

$$F'(c - x) - F'(c' + x)$$

darstellen, worin F′ eine Function bedeutet, von der wir annehmen wollen, dass sie für alle grösseren Werthe des Argumentes sehr nahe gleich Null sei, und nur für sehr kleine Werthe des Argumentes von merkbarer Grösse werde, dann aber bei noch weiterer Abnahme des Argumentes sehr schnell wachse. Bezeichnen wir noch das Integral der Function F′ mit F, so wird der auf die x-Richtung bezügliche Theil des Ergals für den betrachteten Punct ausgedrückt durch:

$$F(c - x) + F(c' + x).$$

Die Bewegungen der materiellen Puncte sollen nach allen möglichen Richtungen stattfinden, und zwar so, dass alle möglichen Richtungen in gleicher Weise vertreten sind.

Die Geschwindigkeiten der verschiedenen Puncte sollen verschieden sein, und das Gesetz, welches in dieser Beziehung herrscht, wollen wir jetzt in folgender Weise ausdrücken. Wir wählen dazu die weiter oben betrachtete Grösse $\frac{1}{2}\left(\frac{dx}{dt}\right)^2$ aus, und da dieselbe im Verlaufe der Bewegung zwar während des grössten Theiles der Zeit constant, aber während der kleinen zu den Stössen gebrauchten Zeittheile veränderlich ist, so nehmen wir ihren Mittelwerth, welchen

wir, wie früher, mit w bezeichnen wollen. Dieses w hat für verschiedene Puncte verschiedene Werthe, und es möge daher, indem das arithmetische Mittel aus allen vorkommenden Werthen von w mit $\mathfrak{w}$ bezeichnet wird, gesetzt werden:

$$(82) \qquad w = \mathfrak{w} z^2,$$

worin z eine Grösse ist, welche für die verschiedenen Puncte zwischen o und ∞ verschieden sein kann. Auf diese Grösse wollen wir das Gesetz beziehen, indem wir die Wahrscheinlichkeit, dass sie für einen willkürlich herausgegriffenen Punct zwischen irgend einem Werthe z und dem unendlich wenig davon verschiedenen Werthe $z + dz$ liege, durch $f(z)\,dz$ darstellen, wobei wir unter f eine gegebene Function verstehen.

Wenn die Anzahl der vorhandenen Puncte den Annahmen des vorigen § entsprechend mit $\frac{1}{2}N$ bezeichnet wird, so kann man das Gesetz auch so ausdrücken: die Anzahl der Puncte, für welche jene Grösse zwischen z und $z + dz$ liegt, ist gleich $\frac{1}{2}N\,f(z)\,dz$.

Wenn man den vorstehenden Ausdruck von $z = o$ bis $z = \infty$ integrirt, so muss man die ganze Anzahl $\frac{1}{2}N$ erhalten, woraus folgt, dass die Function f der Gleichung

$$(83) \qquad \int_0^\infty f(z)\,dz = 1$$

genügen muss.

Will man für irgend eine, vorläufig allgemein mit q bezeichnete Grösse, welche von w abhängt, und sich daher, wenn $\mathfrak{w}$ gegeben ist, als Function von z betrachten lässt, das arithmetische Mittel aus allen vorkommenden Werthen bestimmen, so hat man die Anzahl $\frac{1}{2}N\,f(z)\,dz$ mit q zu multipliciren, dann den Ausdruck von $z = o$ bis $z = \infty$ zu integriren, und endlich dieses Integral durch die ganze Anzahl $\frac{1}{2}N$ zu dividiren. Der Mittelwerth von q hat somit, da $\frac{1}{2}N$ sich forthebt, als Ausdruck:

$$\int_0^\infty q\,f(z)\,dz\,.$$

Wendet man dieses speciell auf die Grösse w selbst an, für welche man $\mathfrak{w} z^2$ schreiben kann, und bedenkt, dass der so bestimmte Mittelwerth gleich $\mathfrak{w}$ sein muss, so erhält man eine zweite Bedingungsgleichung, welcher die Function f genügen muss, nämlich:

$$(84) \qquad \int_0^\infty z^2 f(z)\,dz = 1\,.$$

Was nun die Form der Function f anbetrifft, so hat Maxwell bekanntlich in seiner ausgezeichneten Abhandlung »Illustrations

of the Dynamical Theory of Gases«[1]) aus den Regeln der Wahrscheinlichkeit ein höchst beachtenswerthes Gesetz für die Geschwindigkeiten der Molecüle abgeleitet. Danach wird für ein willkürlich herausgegriffenes Molecül die Wahrscheinlichkeit, dass die auf die x-Richtung bezügliche Geschwindigkeitscomponente zwischen einem Werthe x' und dem unendlich wenig davon verschiedenen Werthe $x' + dx'$ liege, durch die Formel

$$\frac{1}{a\sqrt{\pi}}\, e^{-\frac{x'^2}{a^2}}\, dx'$$

darstellt, worin e die Basis der natürlichen Logarithmen und a eine von der Lebhaftigkeit der Bewegung abhängige Constante ist, während x' alle Werthe von $-\infty$ bis $+\infty$ haben kann. Ein Ausdruck von derselben Form gilt dann auch für die relativen Geschwindigkeiten der verschiedenen Combinationen der Molecüle zu je zweien. Wenn wir dieses Gesetz auf die oben eingeführte Grösse z anwenden, so lautet es: die Wahrscheinlichkeit, dass die mit z bezeichnete Grösse zwischen den Werthen z und $z + dz$ liege, wird durch die Formel

$$\sqrt{\frac{2}{\pi}}\, e^{-\frac{1}{2}z^2}\, dz$$

dargestellt, worin z alle Werthe von o bis ∞ haben kann. Demnach erhält man bei Annahme dieses Gesetzes zur Bestimmung der Function f die Gleichung:

$$(85) \qquad f(z) = \sqrt{\frac{2}{\pi}}\, e^{-\frac{1}{2}z^2}.$$

Wir wollen nun für einen einzelnen der bewegten Puncte, deren Bewegungen von einander unabhängig sind, die den Satz vom mittleren Ergal ausdrückende Gleichung bilden, und zwar wollen wir uns dabei an die Form (IIIc) halten, welche, wenn wir unter U vorläufig das Ergal eines einzelnen Punctes verstehen, auf diesen Fall anwendbar ist und lautet:

$$\delta\,\overline{U} = \tfrac{1}{2}\,\Sigma\,\overline{pq'}\,\delta\log u + \Sigma\,\frac{\overline{dU}}{dc}\,\delta c\,.$$

Hierin bezieht sich für unseren gegenwärtigen Fall die erste Summe an der rechten Seite auf die drei Coordinatenrichtungen und die zweite Summe auf die sechs Grenzebenen des Parallelepipedons.

Nun sind aber in unserem Falle nicht blos die Bewegungen der verschiedenen Puncte von einander unabhängig, sondern es lassen sich auch für jeden Punct die Bewegungscomponenten nach den verschiedenen Coordinatenrichtungen von einander unabhängig bestimmen. Demnach können wir in Bezug auf eine einzelne Coordinatenrichtung, welche wir wieder die x-Richtung nennen wollen, eine der vorigen entsprechende Gleichung bilden. Darin ist dann zu setzen:

1) Philosophical Magazine, 4. ser., Vol. XIX, p. 19.

$$\tfrac{1}{2}\overline{pq'} = \frac{m}{2}\overline{\left(\frac{dx}{dt}\right)^2} = m\,w$$

und die Grösse u hat die Bedeutung:

$$(86) \qquad u = m\,\overline{\left(\frac{dx}{dt}\right)^2}\,i^2.$$

Ferner kommen von den sechs Grenzebenen nur die beiden in Betracht, welche auf der x-Richtung senkrecht sind. Endlich wollen wir den Mittelwerth des auf die x-Richtung bezüglichen Theiles des Ergals, wie schon früher, mit mh bezeichnen, und daneben noch die Zeichen g und g′ einführen, deren Bedeutungen durch die Gleichungen

$$(87) \qquad m\,g = \frac{d\overline{U}}{dc} \quad m\,g' = \frac{d\overline{U}}{dc'}$$

bestimmt werden. Bei Anwendung dieser Zeichen lässt sich m aus allen Gliedern fortheben und die betreffende Gleichung lautet:

$$(88) \qquad \delta h = w\,\delta \log u + g\delta c + g'\delta c',$$

oder, nachdem noch w durch $\mathfrak{w} z^2$ ersetzt ist:

$$(89) \qquad \delta h = \mathfrak{w} z^2 \delta \log u + g\delta c + g'\delta c'.$$

Diese Gleichung, in welcher für die Grösse z irgend ein bestimmter Werth angenommen ist, kann unter Vernachlässigung von unendlich kleinen Differenzen auf alle Puncte angewandt werden, bei welchen diese Grösse zwischen den Werthen z und z + dz liegt, und deren Anzahl $\frac{1}{2}N f(z) dz$ ist, wobei wir voraussetzen, dass die Function f bei der abweichenden Bewegung dieselbe Form habe, wie bei der ursprünglichen Bewegung. Die auf diese Puncte bezogene Gleichung möge nun mit f(z) dz multiplicirt und dann von $z = 0$ bis $z = \infty$ integrirt werden. Dabei ist zu bemerken, dass die Grösse z, welche bei der abweichenden Bewegung dieselbe unendliche Reihe von Werthen hat, wie bei der ursprünglichen Bewegung, bei der durch das Zeichen δ angedeuteten Variation als constant anzusehen ist, und dass daher die Factoren z^2 und f(z) dz nach Belieben vor oder hinter das Variationszeichen gesetzt, und ebenso das Integrationszeichen und das Variationszeichen gegen einander verstellt werden können. Die neue Gleichung kann daher so geschrieben werden:

$$(90) \qquad \delta\int_0^\infty h\,f(z)\,dz = \mathfrak{w}\delta\int_0^\infty \log u\,.\,z^2 f(z)\,dz + \int_0^\infty g\,f(z)\,dz\,.\,\delta c + \int_0^\infty g' f(z)\,dz\,.\,\delta c'.$$

Die Integrale

$$\int_0^\infty h\,f(z)\,dz,\ \int_0^\infty g\,f(z)\,dz \text{ und } \int_0^\infty g' f(z)\,dz$$

bedeuten dem Obigen nach die arithmetischen Mittel aus allen vorkommenden Werthen von h, g und g', welche Mittel wir mit $\overline{h}$, $\overline{g}$ und $\overline{g'}$ bezeichnen wollen. Zur einfacheren Bezeichnung des vierten Integrales wollen wir den deutschen Buchstaben $\mathfrak{u}$ einführen, dessen Bedeutung wir durch die Gleichung

$$(91) \qquad \log \mathfrak{u} = \int_0^\infty \log u \, . \, z^2 f(z) dz$$

bestimmen. Dann lautet die vorige Gleichung:

$$(92) \qquad \delta \overline{h} = \mathfrak{w} \delta \log \mathfrak{u} + \overline{g} \delta c + \overline{g'} \delta c'$$

Eine Gleichung dieser Form können wir für jede der drei Coordinatenrichtungen bilden. Wir setzen dabei zur Unterscheidung die Indices 1, 2 und 3 an die Zeichen aller in der Gleichung vorkommenden Grössen, mit Ausnahme von $\mathfrak{w}$, dem wir für die drei Coordinatenrichtungen einen gemeinsamen Werth zuschreiben. Wenn wir die drei so entstandenen Gleichungen addiren und die Summe mit $\frac{1}{2}$Nm multipliciren, so erhalten wir:

$$(93) \quad \tfrac{1}{2} Nm \delta (\overline{h_1} + \overline{h_2} + \overline{h_3}) = \tfrac{1}{2} Nm \, \mathfrak{w} \, \delta \log (\mathfrak{u}_1 \mathfrak{u}_2 \mathfrak{u}_3)$$
$$+ \tfrac{1}{2} Nm (\overline{g_1} \delta c_1 + \overline{g'_1} \delta c'_1 + \overline{g_2} \delta c_2 + \overline{g'_2} \delta c'_2 + \overline{g_3} \delta c_3 + \overline{g'_3} \delta c'_3)$$

Nun ist aber $\frac{1}{2}Nm(\overline{h_1} + \overline{h_2} + \overline{h_3})$ nichts anderes, als das mittlere Ergal des ganzen Systemes von Puncten. Wenden wir jetzt für das auf eine bestimmte Zeit bezügliche Ergal des ganzen Systemes den Buchstaben U an, so müssten wir eigentlich das m i t t l e r e Ergal durch $\overline{U}$ bezeichnen, da aber bei einer sehr grossen Anzahl von Puncten, welche in ihren Bewegungen verschiedene Phasen haben, der Werth des gesammten Ergals immer sehr nahe gleich seinem Mittelwerthe ist, so können wir den waagrechten Strich über dem U fortlassen. Das Product $\frac{1}{2}N\mathfrak{w}$ ist ein Drittel der gesammten mittleren lebendigen Kraft, und wir bezeichnen es daher durch $\frac{1}{3}$T, indem wir auch hier den waagrechten Strich über dem T fortlassen. Was endlich die Grössen g_1, g'_1, g_2 etc. anbetrifft, so gelten bei der jetzigen Bedeutung von U, abermals unter Fortlassung des waagrechten Striches über den Differentialcoefficienten von U, folgende Gleichungen:

$$\frac{1}{2} Nm \overline{g_1} = \frac{dU}{dc_1}; \quad \frac{1}{2} Nm \overline{g'_1} = \frac{dU}{dc'_1}; \quad \frac{1}{2} Nm \overline{g_2} = \frac{dU}{dc_2} \text{ etc.}$$

Wenn wir diese Werthe in die Gleichung (93) einsetzen, und zugleich die Glieder mit den Variationen δc_1, $\delta c'_1$, δc_2 etc. unter ein Summenzeichen zusammenfassen, so erhalten wir:

$$(94) \qquad \delta U = \tfrac{1}{3} T \delta \log (\mathfrak{u}_1 \mathfrak{u}_2 \mathfrak{u}_3) + \Sigma \frac{dU}{dc} \delta c.$$

§ 15. In der vorstehenden Gleichung wollen wir zunächst die Grösse $\mathfrak{u}_1 \mathfrak{u}_2 \mathfrak{u}_3$ einer näheren Betrachtung unterwerfen.

Nach Gleichung (91) ist:

$$\log \mathfrak{u} = \int_0^\infty \log u \, . \, z^2 f(z) dz \, .$$

Hierin hat u die in (86) gegebene Bedeutung, nämlich:

$$u = m \, \overline{\left(\frac{dx}{dt}\right)^2} \, i^2.$$

Da nun $\left(\frac{dx}{dt}\right)^2$ für den grössten Theil der Zeit constant ist, und nur während der kurzen Stosszeiten abweichende Werthe hat, so ist $i\sqrt{\overline{\left(\frac{dx}{dt}\right)^2}}$ angenähert gleich der auf die x-Richtung bezüglichen Projection des von dem Puncte während der Zeit i zurückgelegten Weges, und da ferner der Punct während dieser Zeit zwischen den beiden auf der x-Richtung senkrechten Wänden, deren Abstand von einander $c + c'$ ist, einmal hin und her läuft, so ist $i\sqrt{\overline{\left(\frac{dx}{dt}\right)^2}}$ angenähert gleich $2(c + c')$, und somit u angenähert gleich $4m(c + c')^2$. Dieses gilt für alle Puncte, trotz der Ungleichheit von z, und wenn man darauf in der oben angeführten, für $\log \mathfrak{u}$ geltenden Formel Rücksicht nimmt, und ferner bedenkt, dass

$$\int_0^\infty z^2 f(z) dz = 1,$$

so erkennt man, dass $\log \mathfrak{u}$ nahe gleich $\log 4m(c+c')^2$ sein muss. Das letztere Resultat wollen wir noch in eine für das Folgende bequemere Form bringen, indem wir sagen: $\sqrt{\frac{\mathfrak{u}}{4m}}$ ist nahe gleich $c + c'$.

Dieses für eine beliebige Coordinatenrichtung gefundene Resultat können wir natürlich auch für die drei Coordinatenrichtungen einzeln ausdrücken, indem wir zur Unterscheidung die Indices 1, 2 und 3 anwenden. Den durch Addition der drei Logarithmen entstehenden Logarithmus wollen wir durch ein vereinfachtes Zeichen darstellen, indem wir setzen:

$$\log \mathfrak{U} = \tfrac{1}{2} \log \frac{\mathfrak{u}_1 \mathfrak{u}_2 \mathfrak{u}_3}{(4m)^3}$$

oder:

$$(95) \qquad \mathfrak{U} = \sqrt{\frac{\mathfrak{u}_1 \mathfrak{u}_2 \mathfrak{u}_3}{(4m)^3}} \, .$$

Die hierdurch bestimmte Grösse $\mathfrak{U}$ ist dem Obigen nach angenähert gleich dem Producte $(c_1 + c'_1)(c_2 + c'_2)(c_3 + c'_3)$ oder gleich dem Rauminhalte des Gefässes, und da der Letztere nach (79) und (81) von dem Volumen V des betrachteten Gasquantums, welches durch

die in dem Gefässe befindlichen materiellen Puncte vertreten wird, nur um die kleine Grösse $N\frac{4}{3}\pi\varrho^3$ oder ε verschieden ist, so können wir auch sagen: $\mathfrak{U}$ ist nur wenig verschieden von V.

Die eben ausgeführte angenäherte Bestimmung von $\mathfrak{U}$ hat nur den Zweck, von der Bedeutung der nachstehenden Gleichungen eine bequeme Vorstellung zu geben. Die genaue Bestimmung dieser Grösse lässt sich ebenfalls ausführen, wenn man neben der Gleichung (95) noch die Gleichungen (91) und (86) in Betracht zieht, und sie auf die weiter oben besprochene Bewegung der materiellen Puncte in dem rechtwinklig parallelepipedischen Gefässe von den durch die Gleichungen (81) bestimmten Dimensionen anwendet.

In Folge der Gleichung (95) können wir nun setzen:

$$\log(\mathfrak{u}_1\mathfrak{u}_2\mathfrak{u}_3) = 2\log\mathfrak{U} + 3\log(4\,m).$$

Der letzte Logarithmus an der rechten Seite ist constant, so dass seine Variation gleich Null ist, und wir erhalten daher:

$$\delta\log(\mathfrak{u}_1\mathfrak{u}_2\mathfrak{u}_3) = 2\,\delta\log\mathfrak{U},$$

wodurch die Gleichung (94) übergeht in:

$$\delta U = \tfrac{2}{3}T\delta\log\mathfrak{U} + \Sigma\frac{dU}{dc}\delta c \tag{96}$$

An diese Gleichung können wir sofort noch zwei andere anschliessen, welche die Grössen E und U—T bestimmen. Dazu brauchen wir nur die Variation δT an beiden Seiten im einen Falle zu addiren, im anderen zu subtrahiren. Dabei wollen wir an der rechten Seite setzen

$$\delta T = T\delta\log T = T\delta\log\frac{T}{Nm},$$

und wollen dann zur Vereinfachung die Buchstaben $\mathfrak{E}$ und $\mathfrak{J}$ einführen, mit den Bedeutungen:

$$(97)\quad \begin{cases} \mathfrak{E} = \mathfrak{U}\left(\dfrac{T}{Nm}\right)^{\frac{3}{2}} \\ \mathfrak{J} = \mathfrak{U}\left(\dfrac{Nm}{T}\right)^{\frac{3}{2}} \end{cases}$$

Dann lauten die durch jene Addition und Subtraction aus (96) hervorgehenden Gleichungen:

$$\delta E = \tfrac{2}{3}T\delta\log\mathfrak{E} + \Sigma\frac{dU}{dc}\delta c \tag{98}$$

$$\delta(U-T) = \tfrac{2}{3}T\delta\log\mathfrak{J} + \Sigma\frac{dU}{dc}\delta c. \tag{99}$$

Wir müssen nun endlich noch die in den Gleichungen (96), (98) und (99) vorkommende Summe $\Sigma\frac{dU}{dc}\delta c$ näher betrachten, um ihre Bedeutung zu erkennen.

Das Summenzeichen bezieht sich auf die sechs Grössen c_1, c'_1, c_2, c'_2, c_3, c'_3, deren jede die Lage einer der sechs das Parallelepipe-

don begrenzenden Wände bestimmt, und nur in dem Theile des Ergals vorkommt, welcher sich auf die von dieser Wand ausgeübte Kraft bezieht. Indem wir die drei Coordinaten eines Punctes jetzt x_1, x_2 und x_3 nennen, wollen wir zunächst die Wand betrachten, welche auf der x_1-Richtung senkrecht ist und nach der positiven Seite liegt, nnd welche vom Anfangspuncte der Coordinaten den Abstand c_1 hat. Die von dieser Wand auf den Punct ausgeübte, nach der x_1-Richtung gehende Kraft wird unserer früheren Bezeichnung gemäss durch $F'(c_1-x_1)$ dargestellt, und der auf diese Kraft bezügliche Theil des Ergals ist $F(c_1-x_1)$. Demgemäss können wir diejenige Kraft, welche umgekehrt der Punct auf die Wand ausübt, durch $-F'(c_1-x_1)$ oder $-\frac{dF(c_1-x_1)}{dc_1}$ darstellen und, da sie im Verlaufe der Zeit veränderlich ist, für ihren Mittelwerth das Zeichen

$$-\overline{\frac{dF(c_1-x_1)}{dc_1}}$$

anwenden.

Denken wir uns diesen auf Einen Punct bezüglichen Ausdruck für alle in dem Gefässe befindlichen Puncte gebildet, und alle so entstandenen Ausdrücke addirt, so erhalten wir die Gesammtkraft, welche alle Puncte auf die Wand ausüben, oder den Druck, welchen die Wand von den Puncten erleidet. Die Summe aller jener Ausdrücke ist aber nichts anderes als $-\frac{dU}{dc_1}$, und das Prodnct $-\frac{dU}{dc_1}\delta c_1$ stellt daher die äussere Arbeit dar, welche bei der Verschiebung der Wand um die Strecke δc_1 geleistet wird.

Dasselbe, was von Einer Wand gesagt wurde, gilt auch von den übrigen fünf Wänden, und wir erhalten daher folgendes Resultat. Der Ausdruck $-\Sigma\frac{dU}{dc}\delta c$ stellt die äussere Arbeit dar, welche bei der Volumenänderung des Gefässes geleistet wird. Dabei wird aber vorausgesetzt, dass die Wände während ihrer Verschiebung denselben Druck erleiden, wie während ihres Stillstehens, oder, wie wir es in anderen Worten ausdrücken können, dass die Volumenänderung in umkehrbarer Weise stattfindet.

Die sechs Glieder der Summe $\Sigma\frac{dU}{dc}\delta c$ lassen sich sofort auf drei zurückführen, indem für je zwei einander gegenüberstehende Wände die Differentialcoefficienten $\frac{dU}{dc}$ und $\frac{dU}{dc'}$ gleich sind, und man daher setzen kann:

$$\frac{dU}{dc}\delta c+\frac{dU}{dc'}\delta c'=\frac{dU}{dc}\delta(c+c').$$

Hierin ist die Summe $c+c'$ die Entfernung der beiden auf der be-

trachteten Coordinatenrichtung senkrechten Grenzebenen des Parallelepipedons von einander, oder die der betrachteten Coordinatenrichtung parallele Seite des Parallelepipedons. Indem man dieses auf die drei Coordinatenrichtungen anwendet, erhält man drei Glieder mit den Variationen der drei Seiten des Parallelepipedons als Factoren. Da nun dasjenige Parallelepipedon, um welches es sich in unseren Betrachtungen handelt, die drei Seiten a, b, b hat, welche durch die Gleichungen (81) bestimmt sind, und da diese Gleichungen ausser a und b nur noch V als veränderliche Grösse enthalten, so lassen sich die Variationen der Seiten durch Ausdrücke darstellen, in denen nur die eine Variation δV vorkommt. Nach Einsetzung dieser Ausdrücke kann man die drei Glieder in eines zusammenziehen, und wenn man den dabei erhaltenen Factor von δV mit $-p$ bezeichnet, so entsteht die Gleichung:

$$(100) \qquad \Sigma \frac{dU}{dc}\delta c = -p\,\delta V,$$

worin p eine Grösse darstellt, die mit grosser Annäherung gleich dem in dem Gase herrschenden Drucke gesetzt werden kann. Durch Anwendung dieser Gleichung lässt sich die Form der Gleichungen (96), (98) und (99) noch vereinfachen.

§ 16. Man kann die im vorigen § gewonnenen Gleichungen leicht so umgestalten, dass ihre Uebereinstimmung mit den Gleichungen, welche den zweiten Hauptsatz der mechanischen Wärmetheorie ausdrücken, noch deutlicher hervortritt.

Die Gleichung (96) kann man so schreiben:

$$\delta U - \Sigma \frac{dU}{dc}\delta c = \tfrac{2}{3} T\,\delta \log \mathfrak{U}.$$

Hierin stellt δU die Zunahme des Ergals und somit die innere Arbeit, und $-\Sigma \frac{dU}{dc}\delta c$ die äussere Arbeit dar. Die linke Seite der Gleichung drückt daher die ganze Arbeit aus, welche bei dem Uebergange aus dem einen Zustande des Systemes in den anderen geleistet ist. Bezeichnen wir diese Arbeit mit δL, so lautet die Gleichung:

$$(101) \qquad \delta L = \tfrac{2}{3} T\,\delta \log \mathfrak{U}.$$

Wenn wir ebenso in der Gleichung (98) das letzte Glied der rechten Seite auf die linke Seite bringen, so kommt hier, ausser den vorher besprochenen Arbeitsgrössen, noch die in δE enthaltene Grösse δT vor, welche die Zunahme der lebendigen Kraft darstellt, und in den Gleichungen der Wärmetheorie die Zunahme der im Körper vorhandenen Wärme bedeutet. Da nun die Zunahme der vorhandenen Wärme und die geleistete Arbeit, zu welcher auch Wärme verbraucht werden musste, zusammen gleich der ganzen mit-

getheilten Wärme ist, welche wir mit δQ bezeichnen wollen, so erhalten wir:

$$(102) \qquad \delta Q = \tfrac{3}{2} T \delta \log \mathfrak{E}.$$

Diese Gleichungen sind mit denjenigen, welche ich in meiner früheren Abhandlung [1]) abgeleitet habe, im Einklange, bis auf Einen Punct, welcher zu denen gehört, in welchen meine Gleichungen mit den schon vorher von Boltzmann [2]) aufgestellten übereinstimmten. Ich habe auf diesen Punct schon bei einer früheren Gelegenheit hingedeutet. In einem Artikel, in welchem ich die zwischen Boltzmann's und meiner Behandlung des Gegenstandes bestehenden Unterschiede auseinandersetzte [3]), fügte ich noch bei der Correctur folgende Anmerkung hinzu. »Nachdem dieser Artikel schon zum Drucke abgesandt war, habe ich im weiteren Verlaufe meiner Untersuchungen gefunden, dass die fraglichen Ausdrücke, um allgemein gültig zu sein, noch einer Aenderung bedürfen, welche sie von den Boltzmann'schen noch verschiedener machen wird.« Diese Aenderung nun ist es, durch welche meine neuen Gleichungen sich von den früheren unterscheiden.

Die zur Bestimmung von δL früher von mir aufgestellte Gleichung [4]) lässt sich durch einige leichte Umformungen in folgende Gestalt bringen:

$$\delta L = 2T\, \delta \log \mathfrak{R},$$

worin $\mathfrak{R}$ eine Grösse bedeutet, welche sehr nahe proportional der mittleren Weglänge der Molecüle ist. Nun ist, wie wir weiter oben gesehen haben, die mittlere Weglänge eine Grösse, welche dem Volumen eines gegebenen Gasquantums nahe proportional ist, und es ist daher auch $\mathfrak{R}$ eine dem Volumen angenähert proportionale Grösse. Demnach kann man die Variation $\delta \log \mathfrak{R}$ und die in (101) vorkommende Variation $\delta \log \mathfrak{U}$ als unter einander übereinstimmend betrachten. Die Factoren dieser Variationen stimmen aber nicht überein, indem $\delta \log \mathfrak{R}$ den Factor $2T$ und $\delta \log \mathfrak{U}$ den Factor $\tfrac{3}{2}T$ hat.

Bestimmt man unter Anwendung der gewöhnlichen Gasgesetze die bei einer Zustandsänderung geleistete Arbeit, so findet man, dass der Factor $\tfrac{3}{2}T$ der richtige ist, und dass somit jene frühere Gleichung, während sie im Uebrigen die richtige Form hat, doch in diesem Puncte der Wirklichkeit nicht entspricht.

Ich muss gestehn, dass diese Abweichung der bisherigen Formeln von der Wirklichkeit, auf die ich erst später aufmerksam

1) Sitzungsberichte der Niederrhein. Ges. für Natur- und Heilkunde 1870, und Pogg. Ann. Bd. 142.

2) Sitzungsberichte der Wiener Academie Bd. 53, 1866.

3) Pogg. Ann. Bd. 144, S. 265.

4) Sitzungsber. der Niederrhein. Ges. 1870, S. 187 und Pogg. Ann. Bd. 142, S. 458.

wurde, mir grosse Schwierigkeiten gemacht hat. Ich war dadurch genöthigt, die ganze mechanische Behandlung des Gegenstandes von Neuem zu beginnen, und in verallgemeinerter Weise auszuführen. Dabei überzeugte ich mich, dass meine früheren Gleichungen für Bewegungen von Puncten in geschlossenen Bahnen allerdings ausreichen, dass aber zu derjenigen Erweiterung der Gleichungen, durch welche sie geeignet werden, auf ein System von Puncten angewandt zu werden, die sich nicht in geschlossenen Bahnen bewegen, neue, bisher in der Mechanik nicht angestellte Betrachtungen erforderlich seien. Ich gelangte durch diese Untersuchung zu dem Satze vom mittleren Ergal, den ich, weil er mir von allgemeiner mechanischer Wichtigkeit zu sein schien, in einer besonderen Abhandlung publicirte, und den ich in der vorliegenden Abhandlung auf die Molecularbewegungen der Gase wenigstens in der Weise angewandt habe, dass ich diese Bewegungen durch andere ersetzt habe, welche dasselbe mittlere Ergal und dieselbe mittlere lebendige Kraft besitzen, und bei welchen sich die den Bedingungen des Satzes genügenden Veränderlichen und Zeitintervalle leicht angeben lassen. Ich glaube, dass das Resultat dieser Anwendung besonders geeignet ist, zu zeigen, wie nothwendig es ist, den zweiten Hauptsatz der mechanischen Wärmetheorie, wenn man ihn auf mechanische Principien zurückführen will, von diesem neuen Gesichtspunkte aus zu betrachten.

§. 17. Die Molecularbewegungen der Gase werden häufig in der Weise behandelt, dass man sich die Molecüle einfach als elastische Kugeln vorstellt, welche sonst keine Kräfte auf einander ausüben, als dass sie sich, nachdem ihre Oberflächen in Berührung gekommen sind, bei noch weiterer Annäherung mit sehr schnell wachsender Kraft abstossen. Diese Vorstellung ist selbst für den Fall, wo man von den relativen Bewegungen der Bestandtheile eines Molecüles absehen und nur die Bewegungen der Schwerpuncte der Molecüle in Betracht ziehen will, unvollkommen, weil die Molecüle, wie man aus gewissen Erscheinungen schliessen muss, nicht blos eine abstossende Kraft auf einander ausüben, sondern sich in etwas grösseren Entfernungen auch anziehen. Indessen kann diese Vorstellung doch dazu dienen, die Art der Bewegung einigermaassen anschaulich zu machen und einige characteristische Eigenschaften der Gase zu erklären. Es wird daher nicht ohne Interesse sein, wenn wir zum Schlusse für einen solchen Fall, wo zwischen den Molecülen nur eine abstossende Kraft existirt, welche erst bei einer gewissen Annäherung merklich wird, dann aber bei noch weiterer Annäherung sehr schnell wächst, die Gleichungen etwas vollständiger entwickeln.

Indem wir dabei zunächst wieder die wirklichen Bewegungen der Molecüle innerhalb eines gewissen Volumens V durch Bewegungen von materiellen Puncten in einem rechtwinklig parallelepi-

pedischen Gefässe ersetzen, und Coordinaten anwenden, welche den Seiten des Parallelepipedons parallel sind und ihren Anfangspunct im Mittelpuncte desselben haben, drücken wir die Kräfte, welche die auf der x-Axe senkrechten Wände auf einen Punct ausüben, nicht allgemein durch $F'(c-x)$ und $-F'(c+x)$ aus, sondern, wie in §. 5, durch:

$$-m\frac{n\alpha^n}{(c-x)^{n+1}} \text{ und } m\frac{n\alpha^n}{(c+x)^{n+1}}.$$

Dann können wir alle in den §§. 6, 7 und 8 entwickelten Formeln benutzen, und können sie sogar noch vereinfachen, indem wir die Grösse α, welche wir dort als so klein annahmen, dass die Kraft in der Mitte des Gefässes nicht mehr merklich ist, jetzt als so klein annehmen, dass die Kraft nur in unmittelbarer Nähe der Wand merklich ist, und indem wir daher bei den Reihenentwickelungen nur die Glieder erster Ordnung in Bezug auf α berücksichtigen.

Von den in jenen §§. aufgestellten Gleichungen wollen wir die unter (53) und (54) für h und log u gegebenen zur weiteren Behandlung auswählen, wobei wir sie aber in der Weise abkürzen wollen, dass wir die Glieder, welche eine höhere als die erste Potenz der Grösse β, welche mit α von gleicher Ordnung ist, als Factor enthalten, fortlassen. In dieser Form lauten sie:

$$h = \frac{2}{n}\frac{\beta}{c}w^{\frac{n-1}{n}}$$

$$\log u = \log(16\,m\,c^2) - 2\frac{n-1}{n}\frac{\beta}{c}w^{-\frac{1}{n}}.$$

Diese Gleichungen haben wir früher nur für einen einzelnen beweglichen materiellen Punct aufgestellt. Jetzt wollen wir aus ihnen Gleichungen ableiten, welche für das ganze zu betrachtende System von Puncten gelten.

Dazu führen wir in der ersteren für w das Product $\mathfrak{w}\,z^2$ ein, und multipliciren sie mit $f(z)\,dz$, wodurch wir erhalten:

$$h\,f(z)\,dz = \frac{2}{n}\frac{\beta}{c}(\mathfrak{w}\,z^2)^{\frac{n-1}{n}} f(z)\,dz.$$

Indem wir diese Gleichung von $z=0$ bis $z=\infty$ integriren, erhalten wir an der linken Seite das arithmetische Mittel aller vorkommenden Werthe von h, welches wir, wie früher, mit $\bar{h}$ bezeichnen wollen, wodurch kommt:

$$(103)\qquad \bar{h} = \frac{2}{n}\frac{\beta}{c}\mathfrak{w}^{\frac{n-1}{n}}\int_0^\infty z^{2\frac{n-1}{n}} f(z)\,dz.$$

In der zweiten der obigen Gleichungen führen wir ebenfalls für w das Product $\mathfrak{w}\,z^2$ ein, multipliciren sie aber mit $z^2 f(z)\,dz$, wodurch entsteht:

$$\log u \,.\, z^2 f(z)\,dz = \log(16\,m\,c^2)\,.\,z^2 f(z)\,dz - 2\,\frac{n-1}{n}\,\frac{\beta}{c}(\mathfrak{w}\,z^2)^{-\frac{1}{n}} z^2 f(z)\,dz$$

Indem wir diese Gleichung von $z=0$ bis $z=\infty$ integriren, erhalten wir an der linken Seite nach (91) $\log\mathfrak{u}$, und an der rechten Seite haben wir nach (84) zu setzen

$$\int_0^\infty z^2 f(z)\,dz = 1,$$

so dass die Gleichung übergeht in:

$$\log\mathfrak{u} = \log(16\,m\,c^2) - 2\frac{n-1}{n}\frac{\beta}{c}\mathfrak{w}^{-\frac{1}{n}}\int_0^\infty z^{2\frac{n-1}{n}} f(z)\,dz. \tag{104}$$

Um auch das in den Gleichungen (103) und (104) noch vorkommende Integral zu berechnen, müsste man über die Function f, welche das Verhalten der Geschwindigkeiten der verschiedenen Puncte bestimmt, eine specielle Annahme machen. Unter Zugrundelegung des Maxwell'schen Gesetzes, nach welchem für $f(z)$ der in (85) gegebene Ausdruck $\sqrt{\frac{2}{\pi}}\,e^{-\frac{1}{2}z^2}$ zu setzen wäre, würde man erhalten:

$$\int_0^\infty z^{2\frac{n-1}{n}} f(z)\,dz = \sqrt{\frac{2}{\pi}}\int_0^\infty z^{2\frac{n-1}{n}} e^{-\frac{1}{2}z^2}\,dz,$$

wodurch man zu einer Gammafunction gelangen würde, nämlich:

$$\int_0^\infty z^{2\frac{n-1}{n}} f(z)\,dz = \frac{1}{\sqrt{\pi}}\,2^{\frac{n-1}{n}}\,\Gamma\frac{3n-2}{2n} \tag{105}$$

Für die folgenden Entwickelungen ist es aber nicht nöthig, den Werth dieses Integrals zu kennen, sondern wir können uns damit begnügen, ein abgekürztes Zeichen für dasselbe einzuführen, und zu dem Zwecke wollen wir setzen:

$$Z = \int_0^\infty z^{2\frac{n-1}{n}} f(z)\,dz. \tag{106}$$

Dann gehen die beiden Gleichungen über in:

$$\tag{107} \begin{cases} \bar{h} = \frac{2}{n} Z \frac{\beta}{c}\mathfrak{w}^{\frac{n-1}{n}} \\ \log\mathfrak{u} = \log(16\,m\,c^2) - 2\frac{n-1}{n} Z \frac{\beta}{c}\mathfrak{w}^{-\frac{1}{n}}. \end{cases}$$

Diese Gleichungen wollen wir nun auf die drei Coordinatenrichtuugen einzeln anwenden, und von den drei Gleichungen, welche dadurch aus jeder von ihnen entstehen, die Summe bilden, also:

$$\tag{108} \begin{cases} \bar{h}_1 + \bar{h}_2 + \bar{h}_3 = \frac{2}{n} Z\beta\left(\frac{1}{c_1}+\frac{1}{c_2}+\frac{1}{c_3}\right)\mathfrak{w}^{\frac{n-1}{n}} \\ \log(\mathfrak{u}_1\mathfrak{u}_2\mathfrak{u}_3) = \log[(16m)^3 c_1{}^2 c_2{}^2 c_3{}^2] - 2\frac{n-1}{n} Z\beta\left(\frac{1}{c_1}+\frac{1}{c_2}+\frac{1}{c_3}\right)\mathfrak{w}^{-\frac{1}{n}} \end{cases}$$

Die erste dieser beiden Gleichungen multipliciren wir mit $\frac{1}{2}$ N m. Dann stellt die linke Seite das ganze Ergal U dar, und wir erhalten:

$$(109) \qquad U = N m \frac{Z}{n} \beta \left(\frac{1}{c_1} + \frac{1}{c_2} + \frac{1}{c_3}\right) \mathfrak{w}^{\frac{n-1}{n}}.$$

Die zweite Gleichung multipliciren wir mit $\frac{1}{2}$ und ziehen darauf von beiden Seiten $\frac{1}{2} \log (4 m)^3$ ab. Dann stellt die linke Seite gemäss (95) die Grösse $\log \mathfrak{U}$ dar, und es kommt somit:

$$(110) \qquad \log \mathfrak{U} = \log (2^3 c_1 c_2 c_3) - \frac{n-1}{n} Z \beta \left(\frac{1}{c_1} + \frac{1}{c_2} + \frac{1}{c_3}\right) \mathfrak{w}^{-\frac{1}{n}}.$$

Indem wir diese Gleichungen auf das specielle Parallelepipedon mit den Seiten a, b, b beziehen, haben wir die Grössen c_1, c_2, c_3 durch $\frac{1}{2}$a, $\frac{1}{2}$b, $\frac{1}{2}$b zu ersetzen und dann die Gleichungen (81) in Anwendung zu bringen, wodurch wir erhalten:

$$2^3 c_1 c_2 c_3 = a b^2 = V - \varepsilon$$
$$\frac{1}{c_1} + \frac{1}{c_2} + \frac{1}{c_3} = \frac{2}{a} + \frac{4}{b} = \frac{S}{V-\varepsilon},$$

so dass die vorigen Gleichungen lauten:

$$(111) \qquad \begin{cases} U = N m \frac{Z}{n} \beta \frac{S}{V-\varepsilon} \mathfrak{w}^{\frac{n-1}{n}} \\ \log \mathfrak{U} = \log (V-\varepsilon) - \frac{n-1}{n} Z \beta \frac{S}{V-\varepsilon} \mathfrak{w}^{-\frac{1}{n}}. \end{cases}$$

Bezeichnen wir, wie früher, die gesammte lebendige Kraft des Systemes mit T, so ist

$$T = \tfrac{1}{2} N\, 3 m\, \mathfrak{w} \text{ und daher } \mathfrak{w} = \frac{2}{3} \frac{T}{N m},$$

wodurch die Gleichungen übergehen in:

$$(112) \qquad \begin{cases} U = \left(\frac{2}{3}\right)^{\frac{n-1}{n}} \frac{Z}{n} \beta \frac{S}{V-\varepsilon} T \left(\frac{T}{N m}\right)^{-\frac{1}{n}} \\ \log \mathfrak{U} = \log (V-\varepsilon) - \left(\frac{3}{2}\right)^{\frac{1}{n}} \cdot \frac{n-1}{n} Z \beta \frac{S}{V-\varepsilon} \left(\frac{T}{N m}\right)^{-\frac{1}{n}}. \end{cases}$$

Wenn man unter V speciell *dasjenige Volumen* versteht, *welches eine Gewichtseinheit des Gases enthält*, so dass die Massen der in ihm enthaltenen Molecüle zusammen eine Masseneinheit bilden, so hat man N m = 1 zu setzen. Für diesen Fall wollen wir zur Vereinfachung noch das Zeichen γ einführen, dessen Bedeutung durch die Gleichung

$$(113) \qquad \gamma = \left(\frac{2}{3}\right)^{\frac{n-1}{n}} \frac{Z}{n} S \beta$$

oder auch gemäss (29) durch

$$(113a) \qquad \gamma = \left(\frac{2}{3}\right)^{\frac{n-1}{n}} \frac{Z}{n} S R \alpha$$

btstimmt wird, woraus ersichtlich ist, dass γ eine kleine constante Grösse darstellt. Dann lauten die Gleichungen:

$$(114)\quad \begin{cases} U = \dfrac{\gamma}{V-\varepsilon}\, T^{\frac{n-1}{n}} \\ \log \mathfrak{U} = \log(V-\varepsilon) - \dfrac{3}{2}(n-1)\dfrac{\gamma}{V-\varepsilon}\, T^{-\frac{1}{n}} \end{cases}$$

Aus dieser Gleichung für U ergeben sich sofort auch diejenigen für E und U—T, und ebenso lassen sich aus der Gleichung für $\log \mathfrak{U}$, unter Berücksichtigung von (97), worin auch $N m = 1$ zu setzen ist, diejenigen für $\log \mathfrak{E}$ und $\log \mathfrak{J}$ ableiten, nämlich:

$$(115)\quad \begin{cases} E = T\left(1 + \dfrac{\gamma}{V-\varepsilon}\, T^{-\frac{1}{n}}\right) \\ \log \mathfrak{E} = \log[(V-\varepsilon)\, T^{\frac{3}{2}}] - \dfrac{3}{2}(n-1)\dfrac{\gamma}{V-\varepsilon}\, T^{-\frac{1}{n}} \end{cases}$$

$$(116)\quad \begin{cases} U - T = -T\left(1 - \dfrac{\gamma}{V-\varepsilon}\, T^{-\frac{1}{n}}\right) \\ \log \mathfrak{J} = \log \dfrac{V-\varepsilon}{T^{\frac{3}{2}}} - \dfrac{3}{2}(n-1)\dfrac{\gamma}{V-\varepsilon}\, T^{-\frac{1}{n}}. \end{cases}$$

Es sind somit die sechs zu bestimmenden Grössen in einfacher Weise als Functionen von T und V dargestellt, und man wird sich leicht davon überzeugen, dass diese Functionen die unter einander übereinstimmenden Differentialcoefficienten

$$\frac{d_v U}{d \log \mathfrak{U}} = \frac{d_v E}{d \log \mathfrak{E}} = \frac{d_v (U-T)}{d \log \mathfrak{J}} = \frac{2}{3}\, T$$

geben. Dabei möge aber noch einmal daran erinnert werden, dass die Gleichungen des letzten §. nur in dem Falle auf die Molecularbewegungen der Gase anzuwenden sind, wenn man von der gegenseitigen Anziehung der Molecüle absehen will, was natürlich den Werth des Ergals ändert, und selbst auf sein Vorzeichen Einfluss haben kann.

Hierauf zeigte Professor Troschel eine grosse, 18 Zoll lange, dicke Eidechse vor, welche schon vor einigen Jahren Herr Dr. Stübel, der sich jetzt wegen geologischer Forschungen in Ecuador aufhält, dem Naturhistorischen Museum zum Geschenk gemacht hat. Derselbe hat sie auf einer kleinen sterilen und unbewohnten Insel Raro, die zu den Cap Verdischen Inseln gehört, gefangen, wo sie sich von den Samen einer kleinen Malve und von den Eiern der dort in grosser Menge brütenden Vögel ernährt. Ein noch grösseres Exemplar als das vorliegende fand Herr Stübel sogar beschäftigt, einen Vogel, *Thalassidroma Leachii*, lebendig zu verspeisen. Diese Eidechse, welche eine Länge von mehr als fünf Fuss erreicht, ist zuerst 1839 von Dumeril und Bibron als *Euprepes Coctei* beschrieben, nach einem ausgestopften Exemplar, welches das Pariser Museum aus Lissabon erhalten hatte; das Vaterland war

diesen Verfassern unbekannt. Erst im vorigen Jahre machte Barboza du Bocage das letztere in den Proc. zool. soc. of London bekannt, nachdem er Exemplare von der Cap Verdischen Insel Ilheo branco, die ebenfalls unbewohnt ist, erhalten hatte. Da sich die Eidechse durch Gebiss und sehr kleine zweigekielte Schuppen von der echten Euprepes wesentlich unterscheidet, so sah sich der Vortragende veranlasst, für sie ein eigenes Subgenus *Charactodon* aufzustellen: Nares in scutello nasali margini posteriori propiores, curvati; scutella supero-nasalia duo; dentes palatini nulli; dentes maxillares compressi, crenati; squamae dorsales parvae, bicarinatae. Näheres wird im Archiv für Naturgeschichte mit Abbildungen veröffentlicht werden.

Derselbe legte dann ein kürzlich erschienenes Buch vor: Illustrirtes Handbuch der Angelfischerei von Max von dem Borne, Berlin 1874. Der Vortragende besprach und rühmte den Inhalt, der das Buch nicht nur für Liebhaber des Angelns, sondern auch wegen der vielen Angaben über das Leben der Fische zu einer interessanten Erscheinung macht.

Dr. A. von Lasaulx legt eine neue Form des Flussspathes vor, die er an einem Krystalle aus dem Granit des Fuchsberges bei Striegau auffand. Es ist die Form des selbstständigen Pyramidenoktaëders ohne jede weitere combinirte Fläche. Nach den Angaben von E. Becker (Ueber das Mineralvorkommen im Granit von Striegau, Inaug.-Dissert.) kommt der Flussspath nicht selten in kleinen durchsichtigen aufgewachsenen Krystallen von ca. 3 Linien Durchmesser in den Höhlungen des Granites vor. Der grösste der gefundenen Krystalle hat etwa $^3/_4$ Zoll Durchmesser. Nach Becker zeigt die Krystallform stets herrschend das Oktaëder, er erwähnt nur untergeordnet das Rhombendodekaëder und den Würfel sowie eine Reihe nicht bestimmbarer Pyramidenoktaëder. Der Vortragende fand ausser kleinen violblau gefärbten einfachen Oktaëdern auch einen sehr regelmässig rundum ausgebildeten rosenrothen Krystall, die Form des selbstständigen Rhombendodekaëders zeigend. Derselbe ist in dem einspringenden Winkel eines prächtigen Orthoklasvierlings aufgewachsen. Die Form des selbstständigen Pyramidenoktaëder, welche der kleine, etwa 1 Linie grosse, rothblaue Krystall zeigt, überraschte um so mehr, als in der Krystallographie von G. Rose und Sadebeck sich ausdrücklich erwähnt findet, dass bis jetzt Pyramidenoktaëder selbstständig noch nicht vorgekommen, sondern immer nur untergeordnet in Combination mit andern Formen beobachtet worden seien. Die einzige am Diamant nachgewiesene Form eines selbstständigen Pyramidenoktaëders sei als die Combination zweier Deltoidodekaëder zu deuten. Sonach dürfte der vor-

liegende Krystall als erstes selbstständig auftretendes Pyramidenoktaëder angesehen werden, welches man an einem Minerale beobachtet. Die Flächen des kleinen Kryställchens sind nur theilweise spiegelnd, etwas gewölbt und z. Th. matt. Genaue Messungen waren dadurch erschwert, sowie durch den Umstand, dass es nicht thunlich erschien, dasselbe von dem Granitstückchen, auf dem es aufgewachsen war, abzulösen. Die Messung geschah mit dem gewöhnlichen Reflexionsgoniometer unter Anwendung einer Kerzenflamme als Spiegelbild. Die Messung ergab als Mittel aus je 10 nacheinander vorgenommenen Ablesungen:

Für die längeren Kanten $D = 160^0\ 2'$
für die kürzeren Kanten $G = 136^0\ 26'$.

Diese Winkel führen sehr nahe auf die Form des Pyramidenoktaëders 4 O.

Die berechneten Kantenwinkel für dieses sind:

$$D = 159^0\ 57'$$
$$G = 136^0\ 39'$$

von den gemessenen Winkeln nur um 5 resp. 13′ abweichend, was durch die Schwierigkeit scharfer Messung wohl erklärbar scheint. Die Höhe der dreiseitigen Pyramide dieses Pyramidenoktaëders über der Fläche des eingeschriebenen Oktaëders ist gleich $^1/_3$ der halben rhomboëdrischen Axe dieses Oktaëders. Dieses Pyramidenoktaëder 4 O, war bis jetzt, allerdings nur nach annähernden Bestimmungen, nur in Combinationen des Bleiglanzes bekannt, für den Flussspath waren bis jetzt nur die untergeordneten Flächen von $^3/_2$ O, 2 O und 3 O beobachtet, so dass also die Form 40 für ihn als neu hinzukommt. Durch diese Form wird die Neigung der Flussspathe von Striegau, in möglichst einfachen Formen zu erscheinen, ganz besonders ausgedrückt und man kann diese Art der Ausbildung wohl als typisch für diesen Fundort bezeichnen.

Der Vortragende legte ferner ein interessantes Hyalithvorkommen vom Breitenberge bei Striegau vor. Auf Basalt sind Flechten aufgewachsen und der Hyalith hat diese Flechten zum Theil überzogen. Er zeigt dabei eine geflossenkugel- oder nierenförmige Oberfläche und durch die Hyalithhalbkügelchen hindurch erblickt man im Innern deutlich die Apothecien der Flechten. Schon Glocker thut in einem auf der Versammlung deutscher Naturforscher in München 1827 gehaltenen Vortrage ähnlicher Vorkommnisse Erwähnung. Auf verwitterten Serpentinstückchen des Johnsberges war ebenfalls eine wasserhelle durchsichtige Hyalithkruste über schwarze Lichenen (*Lecidea parasema*) abgesetzt, die auf dem Serpentin selbst zum Theil unbedeckt aufsitzen. Glocker erwähnt ausdrücklich, dass der Hyalith nur auf diesen schwarzen, nie z. B. auf anderen Lichenen von ockergelber

Farbe erscheint. Das ist in dem vorliegenden Stücke aber allerdings der Fall. Auf dem Basalte sind aufgewachsen vornehmlich dreierlei Flechten, zwei Species *Parmelia*, die eine *P. parietina* und *Lecanora aurantiaca*. Der Hyalith überzieht sichtbarlich sowohl die goldgelben als die schwarzen und braunen Apothecien der genannten Species. An einen Einfluss der organischen Thätigkeit der Flechten, etwa dadurch, dass eine der mannichfachen Säuren, die in ihnen vorkommen (Evernsäure, Erithrynsäure, Lecanorsäure u. A.) auf die kieselsaure Lösung als Fällungsmittel gewirkt habe, ist nicht wohl zu denken, da der Hyalith auf demselben Basalte häufiger erscheint ohne Lichenen zu überziehen. Aber einen Beweis für die durchaus moderne Bildung dieser Hyalithkruste gibt uns das vorliegende Stück jedenfalls. Denn es ist nicht wohl anzunehmen, dass zwischen der Entstehung der mit Hyalith bedeckten und der unbedeckten durchaus frisch und jung erscheinenden Apothecien der Flechten irgend ein längerer Zeitintervall gelegen habe. Auch lässt sich der Fortgang der Hyalithbildung über das Stück hin an unbedeckten Stellen zwischen den Flechten erkennen, von winzigen kleinen Kügelchen an findet sich die Hyalithausscheidung.

Der Vortragende legte endlich einige ausgezeichnete Stücke von hellem Glimmer vor, die er für das mineralogische Museum der hiesigen Universität in der Glimmerwaarenfabrik von Raphael in Breslau acquirirt hat. Die Stücke sollen aus Ost-Indien stammen, jedoch dürfte wohl mit Sicherheit anzunehmen sein, dass sie ein nordamerikanisches Vorkommen sind. Mit dem Glimmer von Grafton in New Hampshire und von Chesterfield in Massachussets in den vereinigten Staaten stimmen dieselben durchaus im Ansehen überein und enthalten auch ziemlich die gleichen Einschlüsse. Unter den vorliegenden 3 Stücken ist eines, welches einen ausgezeichneten Turmalinkrystall enthält, ausserdem aber einzelne zusammenliegende Prismenbruchstücke von Beryll. Sehr zierlich sind kleine, aber mit der Loupe deutlich sichtbare sternförmige Aggregate von Turmalinnadeln. Ein anderes Stück enthält Granat und das dritte einen Einschluss von Quarz, der wohl selten bis heran in Glimmer beobachtet worden ist. Unter den amerikanischen Glimmern scheint er nach Dana wenigstens bis jetzt nicht vorgekommen zu sein. Während die bekannten Turmalin- und Granateinschlüsse alle so deutlich in der Richtung der basischen Spaltbarkeit des Glimmers plattgedrückt sind, scheint das bei dem Quarzeinschluss weniger der Fall. Dieser ist jedenfalls auch nach der zur vollkommenen Bruchfläche senkrecht stehenden Richtung verdrückt, etwa in der Richtung der als Schlag- und Drucklinien hervorzubringenden Bruchflächen. Die Drucklinien sind übrigens mehrfach an den vorliegenden Stücken zu beobachten, offenbar durch

die Verbiegungen, Stösse und Drücke hervorgerufen, denen die Glimmertafeln beim Transporte ausgesetzt gewesen sind. Unter den in Breslau vom Vortragenden noch gesehenen Einschlüssen in diesen Glimmern, ist ein Granat zu erwähnen, der mit Turmalinnadeln vollkommen durchspickt schien, und endlich auch ein deutlicher Feldspath, der wohl ebenfalls bis jetzt in diesen Glimmern als Einschluss nicht bekannt war.

Dr. Gurlt sprach über den Zusammenhang zwischen Quarzporphyr und jüngerem Granit und den durch Letzteren bewirkten Metamorphismus der Silurschichten im südlichen Norwegen. Obgleich man bisher die Quarzporphyre von den Graniten immer streng geschieden hat, so war es doch einzelnen Beobachtern nicht entgangen, dass Uebergänge zwischen ihnen z. B. in den Vogesen, im mittleren Frankreich und in Cornwall vorkommen und ein Solcher wurde auch neuerdings von Hrn. Lossen am Harz aufgefunden. Eine vollständige genetische Identität, wenn auch ganz verschiedene mineralogische Entwickelung Beider hat der Vortragende schon vor einigen Jahren am Berge Conerud Kollen, bei Drammen im südlichen Norwegen auf das Unzweideutigste nachgewiesen. Es liegt hier, südlich des Drammen-Flusses, eine grosse Scholle von silurischen Schichten, von der Grösse von etwa 2$^1/_2$ Quadratmeilen, auf dem jüngeren Granit auf, von dem sie aus dem Zusammenhange gerissen, und über 1000 Fuss hoch gehoben wurde unter gleichzeitiger Knickung, Biegung und Verschiebung der Schichten. Diese gehören, wie die darin aufgefundenen Versteinerungen, namentlich der schönen Kettenkorallen *Halysites catenularia* und *escharoïdes* beweisen, theils dem Obersilur, theils der oberen Abtheilung des Mittelsilur an, unterscheiden sich aber durch ihre Metamorphosirung gänzlich von den gleichen Schichten in der Nähe von Christiania. Während diese hier aus grauen und dunkeln, meist bituminösen Schiefern und dichten Kalken bestehen, sind sie bei Drammen vollkommen verändert und gehärtet, indem sie alles Wasser, Bitumen und z. Th. auch die Kohlensäure verloren haben. Man glaubte früher, dass die Härtung durch Aufnahme von Kieselerde bewirkt werde; das ist aber nicht der Fall, vielmehr ist die chemische Zusammensetzung des gehärteten Schiefers von Drammen, nach Abzug der oben genannten drei Bestandtheile, genau dieselbe, wie die der unveränderten Schichten bei Christiania und die Umwandelung und Frittung der Schichten kann nur das Resultat einer starken Erhitzung, hervorgebracht durch den unterliegenden, mächtigen, postsilurischen Granit, sein. Dabei haben Thon- und Mergelschiefer meist eine grüne oder graue Farbe angenommen und sind z. Th. ganz und gar in ein Epidot- oder Pistazit-Gestein verwandelt, während aus den Kalkknollen des mittleren silurischen

Schiefers Knollen von Granat geworden, und die dichten Kalke in krystallinischen Marmor umgewandelt sind. Die Granitgrenze im Drammenthale trifft im Osten mit den hangenderen, im Westen mit den liegenderen Etagen des Silurs zusammen; sie ist wellenförmig und unregelmässig und von ihr aus dringen Apophysen zwischen die Silurschichten hinein. Am Conerud Kollen liess der Redner vor mehreren Jahren von dem 1000 Fuss hoch gelegenen Erzbergwerke Jarlsberg-Vaerk, an dem steilen Abhange eine Eisenbahn mit Seilbetrieb nach der Thalsohle anlegen, welche oben die silurischen Schichten und von der Granitgrenze an, nach unten, den Granit durchschneidet. Hierbei traf es sich, dass ein über 30 Fuss mächtiger Gang von Quarzporphyr, der westlich der Eisenbahn die silurischen Schiefer und Kalke durchsetzt und nach dem Abhange zu im Granite die Bahn hätte schneiden müssen, nicht aufgefunden wurde. Vielmehr ergab eine genaue Untersuchung durch eine Anzahl von Schurfgräben bis über die Granitgrenze hinaus, dass dieser Quarzporphyr sich im Granite vollständig verliert, indem er in diesen übergeht, wobei an der Grenze das Gestein eine dichtère Beschaffenheit und noch einzelne Quarzkrystalle, in kurzer Entfernung aber schon den regelmässigen Granit-Typus zeigt. Es ist hier also klar, dass der mächtige Gang von Quarzporphyr nur eine Apophyse des Granites, allerdings in einer abweichenden petrographisch-mineralogischen Entwickelung, bildet. Es ist wohl nicht zweifelhaft, dass die Quarzporphyre vieler anderer Gegenden sich auf eine granitische Quelle werden zurückführen lassen, zumal da die constituirenden chemischen Bestandtheile in Beiden dieselben sind.

Prof. Schlüter sprach über das Vorkommen von unterem Lias an der preussisch-holländischen Grenze.

Die zahlreichen Bohrlöcher, welche an der preussisch-holländischen Grenze in den letzten Jahren niedergebracht wurden, sind dem Vernehmen nach sämmtlich verlassen oder doch still gestellt. Nur über ein einziges Bohrloch kam Redner eine Notiz zu. Dasselbe liegt in der Bauerschaft Lünten, östlich des Hauses Willing (siehe v. Dechen's Karte) nordwestlich von Ahaus. Hier wurden in einer Teufe von 500—600 Fuss dunkle Thone mit Schwefelkies-Ammoniten angetroffen. Ein dem Vortragenden vom Bergmeister Selbach anvertrautes Exemplar erwies sich als *Ammonites angulatus*, wodurch die Stellung jener Thone als zum unteren Lias gehörig dokumentirt ist.

Hiernach wird es wahrscheinlich, dass die Zone des *Ammonites angulatus*, welche schon im südlichen Theile des Teutoburger Waldes als dunkele Thone mit verkiesten Ammoniten auftritt, sich continuirlich durch das ganze Gebirge, dem Rande des Kreidebeckens folgend, bis in jene Gegend erstrecke.

Bisher waren im nordwestlichen Westfalen nur in der Nähe von Weseke Oelschiefer mit undeutlichen Zweischalern bekannt, welche von manchen Geognosten für Lias, von andern für Gault angesehen, und als letzterer auch in die geognostische Karte eingetragen sind. Durch die mitgetheilte Beobachtung wird auch auf dieses Vorkommen neues Licht geworfen und wahrscheinlich gemacht, dass der Lias, wenn auch vorherrschend in der Tiefe an der Nordwestgrenze Westfalens eine grössere Verbreitung habe.

Sodann machte Prof. Schlüter vorläufige Mittheilung über ein zwischen Cuvieri-Pläner und Quadraten-Kreide lagerndes mächtiges Gebirgsglied.

Diese Mittheilung wird in den Verhandlungen unseres naturhistorischen Vereins zum Abdruck gelangen.

Derselbe berichtete dann über die Auffindung tertiärer Schichten über der westfälischen Steinkohlenformation.

Dass tertiäre Ablagerungen, welche seit geraumer Zeit an der linken Rheinseite bei Crefeld, Mörs etc. als glaukonitische marine Oligocänablagerungen in einer Mächtigkeit von 50 bis 800 Fuss bekannt sind, auch auf die rechte Rheinseite nördlich der Emscher in das hier offene westfälische Kreidebecken hinübertreten, war bisher unbekannt.

Aus einem Bohrloche neben der jetzigen Zeche Deutscher Kaiser bei Hamborn, nordöstlich von Ruhrort, aufgeschüttetes Bohrmehl enthält Fragmente tertiärer Muscheln, welche den Beweis dafür lieferten. Die gleichen tertiären Schichten wurden nach den Bohrregistern durchsunken von der Muthung Sterkrade VII am Bahnhofe bei Sterkrade; von der Muthung Königshardt, $^3/_4$ St. nördlich von Sterkrade; von der Muthung Sterkrade VI, deren Bohrloch dicht südlich Holten angesetzt ist, sowie in der Muthung Bertha II dicht bei Dinslaken.

Die tertiären Schichten erreichen hier, das Kreidegebirge überdeckend, eine Mächtigkeit von mehreren hundert Fuss. Weiter östlich von Sterkrade können sich diese Schichten nicht erstrecken, da hier das Kreidegebirge plötzlich aus der Tiefe hervortritt. So wurden die oligocänen Grünsande auch nicht mehr in dem wenig entfernten Bohrloche der Zeche Osterfeld, westlich vom Dorfe Osterfeld, angetroffen.

Wohlerhaltene Muscheln, welche mehrfach in diesen tertiären Schichten gefunden sind, waren leider für die wissenschaftliche Prüfung nicht mehr zugänglich.

Redner sprach hier sein Bedauern aus, dass bei so vielen und bedeutenden bergbaulichen Anlagen, welche auch in jüngster Zeit

der westfälische Steinkohlenbergbau ins Leben gerufen hat, nur das Industrielle als einziger Zweck ins Auge gefasst werde, das wissenschaftliche Interesse aber dabei leer ausgehe. Und doch gelte es auch hier, dass Wissenschaft und Industrie sich gegenseitig helfend und fördernd Hand in Hand gehen müssen. Namentlich sei auf das Vorkommen und Ansammeln von fossilen Resten Gewicht zu legen, und dabei insbesondere seitens der Grubenvorstände dafür Sorge zu tragen, dass nicht nur zufällige vereinzelte Funde, welche bisher zu leicht in unberufene Hände gelangten und verloren gingen, an Centren der Wissenschaft vereint würden, sondern dass in systematischer Weise das Auftreten der Versteinerungen observirt werde und die so gesammelten Organismen als werthvolles wissenschaftliches Material der eingehenden Prüfung Fachleuten überwiesen würden. Geschehe dies nicht, so erwachse der Industrie selbst der grösste Nachtheil hieraus. Sei es doch für den Schürfenden z. B. keineswegs gleichgültig, ob er einen tertiären, oder einen der Kreide angehörigen Grünsand erbohre, da sich aus dem Alter des Grünsandes sofort ergebe, welche Schichten noch durchsunken werden müssten, bevor das Kohlengebirge erreicht werde.

Dann sprach Redner über Glaukonitlager im Diluvium. Da alle das westfälische Steinkohlengebirge überdeckenden Gebirgsglieder: das Cenoman, das Turon, das Senon, das Tertiär glaukonitische Lagen enthalten, welche nicht selten zu Verwechselungen Anlass gegeben haben, so muss auch hervorgehoben werden, dass selbst das Diluvium bisweilen Glaukonitlager führt. So liegen westlich von Broich bei Mülheim an der Ruhr am Bahnhofe in Mitte des Diluvium rein glaukonitische Lager von 1 bis 2 Fuss Mächtigkeit, welche man bei geringeren Aufschlüssen leicht für anstehendes Kreidegebirge angesehen haben würde.

Chemische Section.

Sitzung vom 14. November 1874.

Vorsitzender: Prof. Zincke.

Anwesend: 8 Mitglieder und 15 Gäste.

Herr Siegfried Stein berichtete, im Anschluss an frühere Mittheilungen, über weitere Versuche den Phosphor aus Roheisen zu entfernen. Es wurde dieses Mal mit Wasserstoff und mit Kohlenwasserstoffen experimentirt. Sowohl im Laboratorium bei Rothglühhitze, als in der Praxis im Puddelofen bei Weissgluth wurden ungünstige Resultate erzielt. Im letzteren Fall hatte sich sogar der Phosphorgehalt des producirten Roheisens durch Reduction der Phosphorsäure, welche in den Puddelschlacken oder in

den zum Besetzen der Ofenwände dienenden Erzen enthalten war, vermehrt.

Hierauf legte Herr Dr. Wallach zwei kleine Mittheilungen vor, welche Herr P. Chrustchoff vor Kurzem in den »Berichten der deutschen chemischen Gesellschaft zu Berlin« veröffentlicht hat, und in welchen die Resultate einiger Versuche mitgetheilt werden, die im hiesigen Laboratorium ausgeführt worden sind.

Die erste Mittheilung: »Beiträge zur Kenntniss des Aethylphenols und der Aethylbenzolsulfonsäuren«, enthält zunächst den Nachweis, dass bei Einwirkung von Schwefelsäure auf Aethylbenzol zwei isomere Modificationen der Aethylbenzolsulfonsäure gebildet werden, die dann beim Erhitzen mit Kalihydrat die beiden isomeren Aethylphenole erzeugen. Sie lehrt weiter, dass das Aethylphenol, ähnlich wie das Thymol und das mit diesem isomere Carvacrol, beim Erhitzen mit Phosphorsäureanhydrid Zersetzung erfährt. Es wird Aethylen abgespalten und ein Phosphorsäureäther des Phenols erzeugt, der bei Zersetzung mit Kali Phenol liefert. Man kann daraus schliessen, dass die Zersetzbarkeit durch Phosphorsäureanhydrid eine gemeinsame Eigenschaft aller derjenigen Phenole ist, welche eine so lange Seitenkette enthalten, dass beim Loslösen derselben ein existenzfähiger Kohlenwasserstoff entstehen kann.

Die zweite Mittheilung des Herrn Chrustchoff: »Ueber gemischte Sulfone«, bespricht ein bei Einwirkung von Benzolsulfosäurechlorid auf Naphtalin bei Anwesenheit von Zink entstehendes Sulfon von der Zusammensetzung: $C_6H_5 . SO_2 . C_{10}H_7$.

Professor Zincke sprach über Orthodinitrobenzol, welches er in Gemeinschaft mit Herrn Dr. Rinne neben dem Meta- und Paraderivat durch Nitriren von Benzol erhalten hat. Das Paraderivat ist von dem Vortragenden bereits früher beschrieben worden; die neben diesem letzteren in den Laugen noch vorhandene Substanz wurde damals für das gewöhnliche Dinitrobenzol gehalten, sie konnte jedoch, wie sich bald zeigte, nicht auf den richtigen Schmelzpunkt gebracht werden; nach mehrmaligem Umkrystallisiren aus Alkohol lag derselbe ziemlich constant bei 57—60° und die ausgeschiedenen Krystalle hatten leidlich das Ansehen einer reinen Verbindung. Dies musste natürlich zu der Vermuthung führen, dass hier das zur Zeit noch unbekannte, aller Wahrscheinlichkeit nach niedrig schmelzende Orthoderivat vorlag, oder dass neben den beiden Dinitrobenzolen ein Trinitroderivat gebildet war. In Folge dessen wurde ganz systematisch umkrystallisirt und verschiedene Lösungsmittel in Anwendung gebracht. Mehrmaliges Krystallisiren aus verdünntem Alkohol erhöhte den Schmelzpunkt sehr bald auf 100—105°, die ausgeschiedenen Krystalle hatten aber keineswegs das Ansehen einer reinen Verbindung; weiteres Umkrystallisiren aus heissem Wasser

führte ebenfalls nicht zum Ziel, die Anwendung einer verdünnten Essigsäure (gewöhnliches 25 pCt. Acet. concentr.) gab dagegen in verhältnissmässig kurzer Zeit ein ganz reines Product, dessen Schmelzpunkt bei weiterem Umkrystallisiren aus verschiedenen Lösungsmitteln sich nicht änderte.

Die erhaltene Verbindung hat die Zusammensetzung eines Dinitrobenzols, unterscheidet sich aber in vielen Beziehungen von den beiden anderen. Es schmilzt bei 117—118°, sublimirt in höherer Temperatur in schönen, farrenkrautartig verzweigten Blättchen, welche denselben Schmelzpunkt zeigen; in heissem Alkohol ist es leicht löslich, aber scheinbar doch nicht so leicht wie die Metaverbindung; die Paraverbindung ist bedeutend schwerer löslich; auch in heissem Wasser, worin die Paraverbindung fast unlöslich ist, löst es sich in geringer Menge. Aether, Benzol, Chloroform und kalter Alkohol lösen es ebenfalls, aber nach vergleichenden Versuchen augenscheinlich weniger leicht wie das Metaderivat.

Aus heissem Wasser krystallisirt es in langen, farblosen, meist undurchsichtigen Nadeln; aus heisser verdünnter Essigsäure werden ebenfalls Nadeln erhalten, dieselben sind gezackt und bestehen aus Aggregaten kleinerer Krystalle; sie wachsen häufig feder- oder fächerförmig zusammen und bilden dadurch gestreifte Blättchen.

Aus einer Lösung in Alkohol, Benzol oder Chloroform kann das dritte Dinitrobenzol in gut ausgebildeten tafelförmigen Krystallen erhalten werden, welche dem rhombischen oder monoklinen Systeme angehören dürften.

Auf Grund der Kekulé'schen Benzoltheorie musste dieses Dinitrobenzol trotz seines hohen Schmelzpunktes der Orthoreihe angehören; es musste sich einerseits durch H_2S in das Orthonitranilin, andererseits durch Sn und HCl in das Griess'sche Phenylendiamin überführen lassen. Dies ist in der That der Fall; die letztere Reaction verläuft ganz glatt und liefert ein Phenylendiamin, welches in allen Eigenschaften (Schmelzpunkt, Sublimirbarkeit, Verhalten gegen Fe_2Cl_6) mit dem Griess'schen übereinstimmt; die erstere Reaction dagegen verläuft weniger einfach; nur ein Theil des angewandten Dinitrobenzols geht beim Behandeln der Lösung in alkoholischem Ammoniak mit Schwefelwasserstoff in Nitranilin über, der bei Weitem grösste Theil wird hierbei in einen Körper verwandelt, welcher in heissem Wasser unlöslich ist, daraus in gelblichen ziemlich hoch schmelzenden (über 170°) Nadeln krystallisirt und neben Stickstoff noch Schwefel enthält. Die Trennung desselben von dem zugleich entstandenen Nitranilin hat keine Schwierigkeiten, da letzteres in heissem Wasser löslich ist und sich mit Wasserdämpfen leicht überdestilliren lässt. Das erhaltene Nitranilin schmolz beim ersten Schmelzversuch bei 70—71°, beim zweiten bei nahezu 70°; denselben Schmelzpunkt zeigten die aus Orthonitrobrombenzol dargestellten Präparate.

Weitere Umwandlungen wurden mit dem Dinitrobenzol nicht für nöthig erachtet, da die beiden Reductionsversuche genügen, die Stellung der beiden NO_2-Gruppen festzustellen. Was endlich die Entstehungsverhältnisse der drei Dinitrobenzole anbelangt, so ist der Vortragende der Ansicht, dass zwei vielleicht direct durch den Eintritt von $2NO_2$ in C_6H_6 entstanden sind, das dritte möglicherweise aus vorhergebildetem Nitrobenzol, dessen Nitrogruppe auf eine neu hinzutretende, was Stellung anbelangt, immerhin von Einfluss sein kann.

Professor Zinke sprach dann noch über ein zweites Orthoderivat des Benzols, über die Orthobrombenzoësäure.

In einer früheren Sitzung hat Prof. Kekulé einige Beobachtungen über verschiedene Orthoderivate des Benzols mitgetheilt. Er hat unter Anderm gezeigt, dass aus dem Orthojodtoluol mit Leichtigkeit Orthojodbenzoësäure erhalten werden kann, wenn man als Oxydationsflüssigkeit statt der Chromsäuremischung verdünnte Salpetersäure anwendet.

Mit diesem Resultate stehen einige Beobachtungen, welche der Vortragende gemacht hat, in völliger Uebereinstimmung; aus dem flüssigen Bromtoluol, wie man es durch Ausfrierenlassen des rohen Bromtoluolgemischs gewinnt, wurden ohne Schwierigkeit neben Parabrombenzoësäure grosse Mengen von Orthobrombenzoësäure erhalten.

Die Oxydation mit verdünnter Salpetersäure (1 Vol. rohe Säure auf 3—4 Vol. Wasser) gelingt ungemein leicht; man kocht 2 Tage am umgekehrten Kühler, destillirt unangegriffenes Bromtoluol im Wasserdampfstrom ab und behandelt letzteres nochmals mit der Säure; beim Erkalten der Oxydationsflüssigkeit scheidet sich die Parabrombenzoësäure fast vollständig aus; man filtrirt, mischt mit etwas Wasser und dampft nun sämmtliche sauren Laugen nach dem Neutralisiren mit Soda oder Ammoniak auf etwa $^1/_4$ Vol. ein; auf Zusatz von Salzsäure scheidet sich jetzt die grösste Menge der Orthosäure ab, nur ein kleiner Theil bleibt gemengt mit etwas Nitrosäure in der Mutterlauge gelöst. Zur weiteren Reinigung dient am besten das Barytsalz; man löst in Barytwasser, dampft zur Trockne, löst den orthobrombenzoësauren Baryt in möglichst wenig Wasser, dampft wieder ein, entfernt kleine Mengen harziger Producte mit absolutem Alkohol und krystallisirt dann wiederholt aus heissem 80 pCt. Alkohol um. Das Barytsalz krystallisirt in langen Nadeln oder dickeren, prismatischen Krystallen, welche sehr leicht verwittern; im trocknen Zustand entspricht es der Formel: $(C_7H_5\,BrO_2)_2Ba$; es enthält wahrscheinlich Krystallalkohol.

Die aus dem Barytsalz abgeschiedene Orthobrombenzoë-

säure krystallisirt aus heissem Wasser in schönen, langen Nadeln, die bisweilen eine Länge von 1—1½ Zoll erreichen und schönen Seidenglanz zeigen; sie schmilzt bei 147—148° und sublimirt leicht in langen, glänzenden Nadeln, welche denselben Schmelzpunkt besitzen. In kaltem Wasser ist sie schwer löslich, aber doch bei Weitem löslicher wie die beiden isomeren Säuren; in heissem Wasser löst sie sich verhältnissmässig leicht; in Alkohol, Aether, Chloroform etc. ist sie in grosser Menge löslich. Mit Wasserdämpfen destillirt die Orthobrombenzoësäure nicht oder doch nur sehr langsam über; bei verschiedenen Versuchen gaben wässerige Lösungen ein Destillat, aus dem mit Aether nur Spuren fester Substanz ausgezogen werden konnten, während der Rückstand einen Theil der Säure auskrystallisiren liess. Beim Schmelzen mit Kalihydrat entsteht in reichlicher Menge eine Säure, welche mit Eisenchlorid einen amorphen, gelblichen Niederschlag neben einer sehr schwachen Salicylsäurereaction giebt. Man könnte hieraus auf das Vorhandensein von Paraoxybenzoësäure, also auf eine Umlagerung der Seitenketten während des Schmelzens schliessen; eine Frage, die der Vortragende später entscheiden will.

Wie man sieht, stimmen die Eigenschaften der erhaltenen Säure nicht ganz mit den von V. v. Richter angegebenen überein. Richter giebt den Schmelzpunkt der aus Anthranilsäure und aus dem Griess'schen Bromnitrobenzol erhaltenen Säure (nach ihm Metasäure) zu 137—138° an; beim Schmelzen mit Kalihydrat hat er, ähnlich wie Kekulé aus der Orthojodbenzoësäure, Salicylsäure erhalten. Unter diesen Umständen war es geboten, die Säure nach einer der Richter'schen Methoden darzustellen und mit obiger zu vergleichen. Als Ausgangspunkt wurde das Bromnitrobenzol, welches seinen übrigen Beziehungen zufolge Meta- und nicht Orthosäure liefern sollte, gewählt und dasselbe nach v. Richter's Angaben mit Cyankalium behandelt. Bei der weiteren Reinigung der Säure wurde wie oben verfahren und schliesslich, wenn auch erst nach häufigem Umkrystallisiren zu einem Barytsalz gelangt, welches eine Säure lieferte, die unsublimirt bei 146°, sublimirt bei 147—148° schmolz, also jedenfalls identisch mit der vom Vortragenden erhaltenen war; sie unterschied sich nur durch etwas gelbliche Farbe und stärkeren Glanz. Richter hat also den Schmelzpunkt etwas zu niedrig gefunden, was bei der schwierigen Reindarstellung der Säure nach seiner Methode nicht zu verwundern ist.

Die angegebene Ueberführung des flüssigen Bromtoluols in Orthobrombenzoësäure schliesst sich direct an die von Hübner und Jannasch ausgeführte Umwandlung desselben in Orthotoluylsäure an und dürfte wohl jeden Zweifel beseitigen, dass das rohe Bromtoluol neben der Paramodification die Orthomodification enthält.

Medicinische Section.

Sitzung vom 16. November 1874.

Vorsitzender: Prof. Rühle.

Anwesend: 17 Mitglieder.

Zu ordentlichen Mitgliedern werden aufgenommen die Herren: Prof. Köster, Dr. Fleischhauer, Dr. Bayer.

Die statutenmässige Vorstandswahl für's Jahr 1875 ergiebt folgendes Resultat: Prof. Binz wird zum Vorsitzenden, Dr. Leo zum Secretair, Dr. Zartmann zum Rendanten gewählt.

Prof. Zuntz berichtet über eine Untersuchung der Gase der Lippspringer Arminius-Quelle, als Versuch eine rationelle Erklärung der Heilwirkungen, welche von den dortigen Inhalationen beobachtet werden, zu ermöglichen. Das Material wurde grösstentheils von dem Untersuchenden selbst an Ort und Stelle gesammelt, wobei ihm die Herrn Dr. Dammann und Brunnen-Administrator Drevermann dankenswerthe Hülfe leisteten. Es galt bei dieser Untersuchung die einzige vorhandene Analyse der Quellgase von G. Bischof zu controliren, und, was bisher noch gar nicht geschehen war, den Antheil der Quellgase in der den Patienten zur Inhalation gebotenen Luft zu constatiren.

Einige Worte zur Orientirung über die localen Verhältnisse seien vorausgeschickt.

Die sehr mächtige Quelle kommt im Innern eines gemauerten Gewölbes aus einem weiten kupfernen Rohr zu Tage. Die im Wasser absorbirten Gase müssen sich zum Theil der Luft in diesem Gewölbe beimengen, welches seinerseits durch einen wenige Fuss hohen Schacht in den Inhalations-Salon mündet. Im Centrum dieses Salons befindet sich ein Gradirwerk, über welches eine Dampfmaschine grosse Quantitäten Mineralwassers pumpt. Für hermetischen Verschluss des sehr geräumigen und hohen Salons ist ebenso wie für dessen Ventilirbarkeit in genügender Weise gesorgt.

Zu den Analysen selbst übergehend sei bemerkt, dass dieselben streng nach Bunsen's Methoden ausgeführt worden. Die Entgasung der Wasserproben geschah in der Pflüger'schen Blutgaspumpe. Die Wasserproben wurden in möglichst vollständig gefüllten, gut verkorkten und verlackten Flaschen, die Gasproben in zugeschmolzenen Glascylindern von ca. 120 Ccm. Inhalt transportirt. Die Füllung der Cylinder und der vorläufige Verschluss derselben mittelst Kautschukschlauch und Quetschhahn geschah stets ohne dass Jemand sich in der Nähe befand. Erst nachdem dieser provisorische Verschluss durch Anziehen einer passend angebrachten Schnur bewirkt

war, näherte man sich dem Cylinder um ihn zuzuschmelzen, so dass jede Verunreinigung der untersuchten Gase durch die Athmung resp. Flamme ausgeschlossen ist.

Untersucht wurde auf die früher in der Quelle nachgewiesenen Gase Sauerstoff, Stickstoff und Kohlensäure, und ausserdem auf Kohlenwasserstoffe und Stickoxydul. Die sehr sorgfältig nach mehrern Methoden angestellten Proben ergaben die Abwesenheit des letzteren Gases, während Kohlenwasserstoffe zwar in geringer Menge aber unzweifelhaft nachgewiesen werden können.

Die folgende Tabelle gibt eine Uebersicht der 4 Wasseranalysen.

Analysirte Wasser-menge Ccm.	gefundene CO_2			O + N + Kohlen-wasserstoff	N + Kohlen-wasserstoff	O	Bei der Verbrennung erzeugte		Total-gas
	frei	gebunden	gesammt				Contraction	CO_2	
132,65	16,53	8,10	24,63	1,66	—	—	—	0,011	26,29
163,40	15,59	9,23	24,82	1,64	1,60	0,04	0,01	0,004	26,46
248,93	16,09	8,79	24,88	1,75	1,65	0,10	0,019	0,010	26,63
499,50	—	—	—	1,54	—	—	—	—	—
Mittelwerthe	16,07	8,71	24,78	1,65	1,62	0,07	0,015	0,008	26,46

Die Gase sind sämmtlich bei 0° und 1 M. Druck gemessen.

Die vorstehenden Zahlen drücken Procente des Wasservolums aus.

Zum Vergleich mit den Wasseranalysen diene eine Bestimmung des frei aus der Quelle aufsteigenden Gases. Zu seiner Gewinnung wurde ein langes Kupferrohr, an dem sich unten ein Trichter befand, in den Quellenschacht hinabgelassen, so dass es etwa einen Fuss unter das Niveau des Wassers tauchte. Auf das obere Ende des Kupferrohrs war einer der beschriebenen Glascylinder durch einen Kautschukschlauch befestigt und das ganze System mit dem Wasser der Quelle gefüllt. Nach einer Reihe von Stunden hatten die aufsteigenden Gasblasen das Wasser aus dem Cylinder verdrängt. Dieser wurde nun zugeschmolzen. Die Analyse seines Inhaltes ergab:

13,05 % CO_2, 86,95 % N + Spuren verbrennbaren Gases.

Sauerstoff fehlte vollständig. Dagegen gibt die ältere Analyse G. Bischofs:

14,90 % CO_2 82,44 % N 2,66 % O.

Da ein Sauerstoffgehalt sehr leicht durch Verunreinigung mit atmosphärischer Luft vorgetäuscht werden, sein Nachweis aber bei der Verpuffung mit Wasserstoff und vorher geprüftem Knallgas

sicher nicht misslingen kann, ist kein Zweifel möglich, auf welcher Seite der Fehler zu suchen. Weiterhin können wir nicht zweifeln, dass die beim Auspumpen des Wassers gefundenen geringen Sauerstoffmengen einem leicht erklärlichen Eindringen von Luftspuren zugeschrieben werden müssen. Demnach sind auch die Stickstoff-Zahlen entsprechend, d. h. um das Vierfache des Sauerstoff-Volums zu verkleinern. Wenn wir so den Mittelwerth aus den Wasseranalysen corrigiren, ergiebt sich:

16,07% freie CO_2, 8,71% geb. CO_2, 1,34% N + brennbares Gas,
26,11% Totalgas.

Die hier als »freie« aufgeführte CO_2 war natürlich zu einem kleinen Theile als Bicarbonat gebunden (cf. Centralbl. f. d. med. Wissensch. 1867 p. 531).

Berechnet man aus den bekannten Absorptionscoefficienten des Stickstoffs und der Kohlensäure, bei welchem Drucke Wasser aus dem gegebenen Gasgemisch die in der Quelle gefundenen Mengen absorbirt, so ergibt sich, dass sowohl N wie CO_2 in der Quelle unter einem Drucke von ca. 1½ Atmosphären enthalten sind.

Der zweite Theil meiner Aufgabe, bestehend in der Ermittelung des Antheils an Quellgasen in der von den Patienten inhalirten Luft, wurde durch Analyse einer im Inhalationssalon unter verschiedenen Verhältnissen aufgefangenen Reihe von Gasproben gelöst.

Die analytischen Ergebnisse stelle ich wieder tabellarisch zusammen. Vorher sei folgendes über die Bedeutung der einzelnen Gasproben bemerkt:

No 1 wurde im Brunnengewölbe nahe über dem Quellenspiegel aufgefangen.

No. 2 auf dem Boden des Inhalationssalons, der eine Nacht hindurch verschlossen war, einige Fuss vom offenen Brunnenschachte entfernt.

No. 3 gleichzeitig 3½ Fuss über dem Boden.

No. 4 in Mannshöhe über dem Quellenschacht, nachdem der Salon gelüftet und dann das Gradirwerk ½ Stunde lang berieselt war, aber nur mit einer viel weniger als die sonst verwendete Dampfmaschine fördernden Handpumpe.

No. 5. 6 Zoll vom Munde eines inhalirenden Patienten entfernt; die Berieselung hatte 5/4, der Aufenthalt von 6 Patienten ½ Stunde gedauert.

No. 6. gleichzeitig, 2 Fuss vom Munde eines dem Brunnenschachte näher sitzenden Patienten.

No. 7. 20 Minuten später 3 Fuss über der Bodenfläche des Salons.

No. der Gasprobe	Procentgehalt des Gases an:			Vermind. d. O. vergl. m. atm. Luft	Procentgeh. d. CO_2-freien Gasrestes an:	
	CO_2	O	N		O	N
1	4,34	19.34	76,32	1,62	20,21	79,79
2	2,20	19,52	78,28	1,44	19,96	80,04
3	0,39	99.61				
4	0,21	19,95	79,84	1.01	19,99	80,01
5	0,15	20,57	79,31	0,39	20,54	79,43
6	0,33	99.67				
7	0,79	15,69	83,52	5,27	15,80	84,20

Die fünfte und sechste Columne der vorstehenden Tabelle lassen die Beimengung von Stickstoff zur Luft klar erkennen. Die daraus resultirende Verminderung des Sauerstoffs im Maximo bis 15,69% ist genügend, die Tiefe der Athemzüge bereits in sehr erheblicher Weise zu steigern. Die vermehrte CO_2 muss in gleichem Sinne wirken. Dass die hier beobachteten Veränderungen der Athemluft den Respirationsmodus schon sehr stark beeinflussen, zeigt ein Blick auf die bekannte Arbeit von Dohmen. (Untersuchungen aus dem physiologischen Laboratorium zu Bonn 1865.) Verminderung des O in der Athemluft auf 15% erhöhte die Athemtiefe um ein Viertel, fast ohne Aenderung der Frequenz. Bei Athmung eines Gemisches von 90% O und 10% CO_2 wuchs die Athemtiefe im Verhältniss von 8:13, so dass sicherlich auch den kleinen in unsern Analysen gefundenen Quantitäten CO_2 eine merkliche Wirkung auf die Athemgrösse, die sich der des N hinzuaddirt, zukommen muss. In dieser Hinsicht muss die Lippspringer Inhalation dem Aufenthalt auf hohen Bergen analog wirken. Die Abnahme des Partiardrucks bei 15% O entspricht der auf einer Berghöhe von 10000 Fuss. Dass im Anwachsen des N und der CO_2 in der Luft des Salons keine Proportionalität zwischen den in verschiedenen Höhen geschöpften Gasproben herrscht, ist Folge des verschiedenen specifischen Gewichts beider Gase. — Auf die vorstehenden Ergebnisse zurückblickend dürfen wir wohl nachfolgende Momente als Faktoren der in Lippspringe bei den Inhalationen beobachteten Heilergebnisse betrachten:

1) Die unwillkührlich ohne Anstrengung des Patienten und ohne Hustenreiz erfolgende Vertiefung der Athemzüge, die sowohl an sich wie durch die damit verbundene Förderung der Circulation günstig wirken muss.

2) Den Einfluss einer mit Wasserdampf gesättigten, durch die Verdunstung des Gradirwerks wohl auch ozonreichen Luft.

3) Die Gegenwart eines seiner Natur nach allerdings noch nicht bestimmten Kohlenwasserstoffs, der möglicher Weise narkotisirend und dadurch den Hustenreiz unterdrückend wirkt.

Dr. Walb berichtete über seine Untersuchungen der traumatischen Keratitis. Die betreffenden Versuche wurden an Kaninchenhornhäuten angestellt, nachdem vorher die Hornhautkörperchen durch Carmininjection gefärbt worden waren, von welcher Lieberkühn auf der Naturforscherversammlung zu Wiesbaden berichtet hatte, dass dieselbe die Protoplasmakörper der Cornea dauernd färbe. Es gelingt bei Beobachtung der grössten Sauberkeit und wenn man sich einer frisch bereiteten neutralen Lösung bedient, die Injection von geringer Reaction gefolgt zu sehen. Nach einiger Zeit sind dann die Hornhautkörperchen prächtig rothgefärbt, während die Grundsubstanz und das Epithel den Farbstoff nicht angenommen hat. Waren so vorbereitete Hornhäute ganz verheilt und klar geworden, wurden nach der von Boetcher angegebenen Methode durch Aetzung circumscripte Keratitiden erzeugt. Es gelang wiederholt bei vorsichtiger Reizung mit Chlorzink oder Schwefelsäure Heilung ohne Eiterung eintreten zu sehen und wurden folgende Veränderungen an den rothen Hornhautkörperchen constatirt. Alveolenbildung, weitere Auflösung in körnige Massen, welche sich allmählich an der Reizstelle anhäuften und diese intensiver roth färbten, während in gleicher Weise die Peripherie derselben an Farbe verlor. Zu einer Zeit, wo sich schon das Epithel wieder regenerirt hatte, wurde dann eine Kernwucherung in diesen unförmlichen grösseren Protoplasmaklumpen gesehen mit nachträglicher Abzweigung einzelner Schollen. Dies nahm aber schon einen Zeitraum von mehreren Wochen in Anspruch. — Das Verhalten der Grundsubstanz war dabei folgendes: streifige Züge, als Ausdruck von wahrscheinlich mit Flüssigkeit gefüllten Spalten treten auf, welche im weiteren Verlaufe an Dichtigkeit zunehmen und an einzelnen Stellen durch zwischengelagerte Reste der Hornhautkörperchen zu breiten Zwischenräumen wurden. In späterer Zeit war diese Streifung wieder verschwunden.

Wurde eine intensivere Aetzung vorgenommen, so trat Eiterung ein, und wurden dabei nur farblose Zellen gefunden, so dass der Vortragende die Einwanderung als einzige Quelle der Eiterzellen anzusehen gezwungen ist. Die Hornhautzellen, wenn sie nicht das Bild von zerstörtem Gewebe boten, betheiligten sich am Entzündungsprozess nur durch Volumszunahme und Kernvermehrung. Dieselben grossen riesenzellenartigen Gebilde wurden später in jungen Narben wiedergefunden.

In der sich an den Vortrag anknüpfenden Discussion machte Prof. Köster dem Vortragenden gegenüber, welcher aus dem Gesagten nur eine Betheiligung der Hornhautkörperchen an der Reparation geltend zu machen suchte, auf den activen Charakter der bei der eiterigen Keratitis auftretenden Vergrösserung und Kernvermehrung der Hornhautzellen aufmerksam und glaubte daraus auf eine wirkliche Betheiligung derselben am Entzündungsprozess schliessen zu müssen. — Zum Schluss erläuterte der Vortragende seine Mittheilung durch Vorzeigung der betreffenden Präparate.

Prof. Busch hat, da die Herren Heppner und Garfinkel in No. 14 des Centralblattes für Chirurgie den grossen Einfluss der von der Chassepotkugel abfliegenden Bleisplitter auf die Gestalt des Ausschusses anzweifeln, versucht, die Wirkung der Centrifugalkraft bei einem Chassepotschusse aus der Nähe zu berechnen. Die Kugel macht eine Umdrehung um ihre Längsaxe, während sie eine Länge von 0,55 M. im Laufe passirt. Da die Anfangsgeschwindigkeit 420 M. beträgt, so legt die Kugel den halben Meter, um mit runden Zahlen zu rechnen, in $\frac{1}{800}$ Secunde zurück, oder dreht sich beim Verlassen des Laufes in einer Secunde 800mal um ihre Längsachse. Da nun der Umfang des cylindrischen Mantels rund 3 Centimeter beträgt, so legt jedes dieser Manteltheilchen bei der Rotation der Kugel in der Secunde 2400 Centimeter oder 24 M. zurück. Aus einer Berechnung, welche ausführlicher an einem anderen Orte mitgetheilt werden wird, geht hervor, dass ein solches Manteltheilchen, welches abfliegt, ehe die Rotation der Kugel geschwächt ist, mittelst der Centrifugalkraft einen Druck in radialer Richtung ausüben würde, welcher 11520mal stärker ist als der Druck, den das Theilchen mittelst seines eigenen Gewichtes auf eine horizontale Unterlage ausübt.

Dr. von Mosengeil sprach über eine neue Methode, fremde Körper aus der Harnröhre und dem Ohr zu entfernen.

Allgemeine Sitzung am 7. Dezember 1874.

Vorsitzender: Prof. Rühle.

Anwesend: 22 Mitglieder.

Professor vom Rath legte zunächst mehrere schätzenswerthe Geschenke vor, welche dem naturhistorischen Museum in der letzten Zeit verehrt worden waren; von Herrn Bildhauer Cauer in Kreuznach eine prachtvolle Bergkrystalldruse im Marmor von Carrara, von den Herren Prof. Fouqué in Paris und v. Fritsch in Halle krystallinische Mineralaggregate, welche Ein-

schlüsse in der Lava von Aphroëssa im Archipel von Santorin bilden. Diese Aggregate, aus Anorthit, Augit, Titanit, Wollastonit, Anhydrit bestehend, verrathen gleich den vesuvischen Auswürflingen der Eruption von 1872 eine Bildung durch Sublimation und sind deshalb von grosser geologischer Wichtigkeit. — Der Vortragende sprach dann über ein neues Zwillingsgesetz der Krystalle des rhombischen Schwefels unter Vorlegung von Tafeln, welche die drei jetzt beim Schwefel bekannten Zwillingsverwachsungen darstellen. — Es wurden alsdann zwei neue Arbeiten über die physikalische Geographie und Geologie Ecuador's vorgelegt: W. Reiss und A. Stübel »Alturas tomadas en la república del Ecuador« und W. Reiss »Carta á S. E. el presidente de la república sobre sus viajes á las montañas del sur de la capital (Quito).« Die erstere Schrift bildet eine Fortsetzung der von denselben Autoren im Jahre 1871 veröffentlichten Höhenbestimmungen in der Provinz Imbabura und in einem Theile der Provinz Pichincha, indem sie eine sehr grosse Anzahl von Höhen in den Provinzen Pichincha, Leon und Tunguragua, de los Rios, Chimborazo und Azuay bestimmt. Diesen neuen Arbeiten zufolge sind für mehrern der berühmten Berge des Hochlandes von Quito die bisherigen Höhenangaben zum Theil nicht unwesentlich, zu modificiren, z. B. Chimborazo nach Humboldt's Messungen im Jahre 1802 6530 m., nach Reiss 6310 m.; der Antisana nach H. 5833 m., nach R. 5756 m.; der Carahuairazo n. H. 4775, n. R. 5106; der Tunguragua n. H. 5026, n. R. 5087; der Guagua Pichincha n. H. 4853, n. R. 4787 m. Die Höhe des Cotopaxi, des höchsten Vulcans der Erde, beträgt nach Reiss und Stübel 5943 m., des seit Jahren thätigen, einen continuirlichen Lavastrom speienden Sangay 5323 m. Die genannte Schrift von Dr. Reiss: »sobre sus viajes á las montañas del Sur«, bringt uns Kunde über den Berg Quilotoa, welcher niemals von einem Naturforscher besucht, ja, von dessen Lage nur bekannt war, dass er der westlichen Cordillere angehöre, und zwar in der Gegend zwischen Sigchos und Tigua sich finden müsse. Der Quilotoa liegt unfern des Iliniza; dieser mit seinen beiden Gipfeln, »den Pyramiden des Iliniza«, 90 Kilometer südwestlich von Quito, gegenüber dem Cotopaxi. Von den Schneefeldern des Iliniza fliessen die Gewässer zum Hatuncama; dieser vereinigt sich bei dem Dorfe Sigchos mit dem Strome Toachi, welcher gegen Nordwesten seinen Lauf nimmt und mit dem Esmaraldas oder Guaillabamba vereinigt in den Stillen Ocean mündet. Der Quilotoa erhebt sich im oberen Theile des Toachi-Thales als ein abgestumpfter Kegel, welcher indess die Höhe der das Thal einschliessenden Gebirge nicht überragt und so aus weiterer Ferne nicht sichtbar ist. Der Berg trägt einen tiefen, mit einem See gefüllten Krater. Das Wasser des Sees ist salzig, warm und wird von beständig aufsteigenden Gasblasen bewegt. Ein

sichtbarer Abfluss ist nicht vorhanden; doch sickert das Wasser durch die lockern vulcanischen Massen und tritt in Form von salzigen Bächen — in denen mit Vorliebe die Prenadillas-Fische leben — am Fusse des Kegels hervor. Der Quilotoa besteht aus einem Trachyt mit grossen Feldspathkrystallen, welcher in Obsidian und Bimstein übergeht. Ungeheure Massen vulcanischer Tuffe hat dieser Vulcan — von welchem aus historischer Zeit keine Eruption mit Sicherheit bekannt ist — ausgeschleudert; sie erfüllen weithin die Thäler des Hatuncama und Toachi, welche in Gesteinen alter Formationen (Sandsteine, Conglomerate, bituminöse Schiefer) eingeschnitten sind. Alle Dörfer im Toachi-Thale ruhen auf Plateaux vulcanischer Tuffe, in welchen der Fluss sich ein neues Bett gegraben. Auch an den Quilotoa knüpft sich die Vorstellung einer ehemals bedeutenderen, durch Einsturz verminderten Höhe; sie ist indess hier eben so grundlos als in Bezug auf den Altar, den Carahuairazo, Mojanda, Pichincha und Cuicocha, und eben so unbegründet ist die Vorstellung, es würden einst der Chimborazo und der Cotopaxi einstürzen. Das Ziel einer zweiten Reise des Dr. Reiss war der Cerro Hermoso in der Cordillere von Llanganates (etwa 1° 10′ südl. Breite), ein gleichfalls nie von einem Naturforscher besuchter Schneeberg, welcher vagen Gerüchten zufolge reich an Gold und an Vulcanen sein sollte. Mit 11 Maulthieren und 20 Bauern, welche durch Polizei-Patrouillen auf Befehl des für die Erforschung des Landes sehr thätigen Präsidenten Garcia Moreno zusammengebracht worden waren, brach Reiss vom Dorfe Pillaro unfern Latacunga auf unter den Verwünschungen der Bevölkerung. Nach einer Wanderung von $3^1/_2$ Tagen wurde man des Schneebergs ansichtig. Doch das Wetter wurde äusserst ungünstig (Anfang Januar). Regen und Schnee hielt ganze Tage an, es war grosse Vorsicht nöthig, sich in den wilden Hochgebirgen nicht zu verirren. Sechs Tage campirte Reiss am steilen Abhange eines Glimmerschieferrückens, eingehüllt von Wolken und in fortwährenden Regengüssen und Schneegestöber, um des Berges während einiger Zeit ansichtig zu werden und seine Höhe zu bestimmen. Zwischen dem Cotopaxi und dem Sangay trägt die Ostcordillere keine hohen Vulcane; die Gipfel bestehen aus scharfen Gräten von Glimmerschiefer, deren steil erhobene Tafeln wie Silber glänzen, wenn sie von der Sonne beschienen sind. Diese Gipfel erreichen indess nur eine Höhe von 4200 bis 4300 m., bleiben also hinter dem hohen Rücken (Cumbre) der mit vulcanischen Massen überschütteten Cordillere zurück. Der Cerro Hermoso, welcher gewaltige Massen von Schnee und Eis trägt, besteht aus bituminösen Kalkschiefern, welche grosse Mengen von Eisenkies enthalten. Diese waren — wie an so manchen anderen Puncten der Cordilleren — vielleicht der Grund der Gerüchte eines Goldreichthums. Eben so wenig wie Gold wurden Vulcane in der

Umgebung des Nevado gefunden. Von besonderem Interesse in dem Reiseberichte ist auch die Schilderung der Ruinen alter Inkas-Bauten (Palast und Festung) unfern Ingapirca auf dem hohen Gebirgsknoten Azuay, östlich Guayaquil, so wie die Mittheilungen über das Erdbeben vom 24. October 1872, welches vorzugsweise die Gegend von Cuenca betraf, doch bis Quito gefühlt wurde. Der erste Stoss war auch hier der heftigste (wie in Belluno und stets in Calabrien) und warf die Kirchen um, z. B. in Tigsan, Alausi u. a. Orten. Es folgten bis in die ersten Monate des Jahres 1873 anhaltend etwa 120 Stösse, allmählich an Stärke und Häufigkeit abnehmend. Von besonderem Interesse ist dieses Erdbeben, weil es auf einen engen, nicht aus vulcanischen Bildungen bestehenden District der Cordilleren wesentlich beschränkt war. Die Herren Reiss und Stübel haben jetzt ihre Forschungsreisen in Ecuador abgeschlossen und sich zunächst nach Lima begeben.

Professor Binz besprach die Verfälschung des Biers durch Zusatz fremder Bitterstoffe statt des Hopfens. Zum grössten Theil nach einer von Dragendorff in Dorpat angegebenen Methode untersuchte Dr. Siegfried im Laboratorium des Vortragenden neun verschiedene Biere. Der einfache Gang des Verfahrens ist folgender: Das Bier wird so lange erwärmt, bis alle Kohlensäure und der Weingeist entwichen ist, und dann mit basischem Bleiacetat ausgefällt. Das überschüssige Blei wird durch verdünnte Schwefelsäure und die überschüssige Schwefelsäure durch Aetzbaryt entfernt. In dem neutral reagirenden Filtrat darf keiner der zugesetzten Körper in irgend erheblicher Quantität mehr nachzuweisen sein. Prüft man nun eine reine, starke Hopfenabkochung, die so behandelt worden ist, auf den Geschmack, so ergiebt sich die vollständige Abwesenheit der Bitterkeit. Es geht daraus hervor, dass ein Bier, das nach der nämlichen Procedur noch bitter schmeckt, mit grosser Wahrscheinlichkeit entweder keinen Hopfen oder neben ihm noch ein fremdes bitteres Surrogat enthielt. Ein Controlversuch mit dem vielgebrauchten Bitter der Weidenrinde, dem Salicin, z. B. zeigt deutlich, dass dasselbe durch basisches Bleiacetat nicht entfernt wird. Ausser dem Hopfenbitter sind es jedoch von den gebräuchlichen Zusätzen noch zwei, welche mit ihm die Widerstandsfähigkeit gegen Blei theilen, so dass also der umgekehrte Schluss nicht gemacht werden kann. Beide hier natürlich nicht zu nennenden Surrogate gehören, so viel man sie bis jetzt kennt, nicht zu den giftigen. Man darf deshalb ein Bier, das nach der beschriebenen Methode geschmacklos wird, in Bezug auf diesen Punkt als unschädlich bezeichnen. Von jenen neun untersuchten Bieren verhielten sich so deren acht: eines hielt seinen bittern Geschmack zum grossen Theil bei, hat also ausser dem Hopfen einen sonstigen

Zusatz. Dasselbe stammt der Angabe nach von auswärts. Es wurde eine weitere Isolirung des fremden Zusatzes versucht, was durch Eindampfen, Ausziehen des Rückstandes mit Chloroform und Verdunsten des letzteren geschah. Dabei konnte aus einem Liter des Getränkes etwa 0,1 einer bräunlichen Substanz gewonnen werden, die intensiv bitter schmeckt. Der Nachweis ihres Herkommens war nicht möglich, da einstweilen die Reactionen für viele solcher amorphen Producte noch zu wenig genau sind. Was nun die Stoffe und Pflanzen angeht, welche als Surrogat des Hopfens am meisten genannt werden, so sind zu erwähnen: Weidenrinde, Enzian, Tausendgüldenkraut, Fieberklee (*Menyanthes trifoliata*), Cardobenedictenkraut, Quassiaholz, Aloë, Isländisches Moos (*Cetraria islandica*), Besenginster (*Spartium scoparium*) und Pikrinsäure (Trinitrophenol). Von diesen Körpern sind mehr oder weniger giftig und würden mit Recht einer criminellen Verfolgung unterliegen die beiden letzteren. Der Ginster enthält das Sparteïn, ein dem Nicotin ähnliches Alkaloid, dessen feindlichen Einfluss auf den Thierorganismus in jüngster Zeit J. Fick in Strassburg nachwies. Dass das Scoparin, der zweite im Ginster enthaltene Stoff (Glykosid), besonders schädlich sei, ist unwahrscheinlich. Die Pikrinsäure wird eine Zeit lang ertragen, selbst in Gaben, welche den Menschen gelb färben (sie dient bekanntlich als schöner Färbestoff bei Wolle); auf die Dauer jedoch ist dies wegen ihres ganzen sonstigen Verhaltens nicht wahrscheinlich. Man hat dann noch angegeben, dass die scharfstoffigen Pflanzen *Ledum palustre*, *Daphne Mezereum*, *Colchicum autumnale*, die Kokkelskörner und vor Allem das sehr bittere Strychnin als Bierzusatz verwerthet würden; ein bestimmter Nachweis dafür in Deutschland ist dem Vortragenden nicht bekannt. In England, wo die Furcht vor dem enorm giftigen Strychnin eines Tages sehr hoch ging, wurden 1852 die londoner Biere durch die Chemiker Graham und Hofmann untersucht. Es ergab sich keine Spur davon. Der Gang dieser Untersuchung ist ein ganz sicherer, eben so demnach das negative Resultat. Die eventuelle Auffindung eines der früher genannten Bitterstoffe im Bier, und wenn es auch der harmloseste von ihnen wäre, würde ein solches Getränk doch hinreichend verdächtig machen, denn wer den Hopfen fälscht, von dem kann man sich wohl versehen, dass er es mit dem andern wichtigen Ingrediens eben so treibt. Dabei ist besonders zu nennen die Ersetzung des reinen Malzes durch Kartoffelmaische oder unreinen Kartoffelzucker. Hier liegt, wie es scheint, die Hauptquelle für viele Nachtheile, welche man in neuerer Zeit vom Bier gewahrte. Der Erfahrung bei der Branntweinfabrikation gemäss kann die Bildung reichlicher Fuselöle nicht ausbleiben, wenn ein Theil des eigenthümlichen Eiweisses der Kartoffel mit in die Gährung geräth. Eines ihrer Producte, das Amyl, ist entschieden giftig für den menschlichen Körper. Von

ihm rührt hauptsächlich die länger dauernde Ueberfüllung des Kopfes mit Blut her in Folge von Erschlaffung der Gefässe, die der Genuss mancher gegohrener Getränke veranlasst. Zwar enthält auch das beste Bier ganz kleine Mengen Amylalkohol, aber es kommt wesentlich auf die Grenze des Zulässigen an. In dieser Frage dürfte sich der staatlichen Gesundheitspflege ein dankenswerthes Feld darbieten, auf welchem dann auch die Verfälschung des Weinmostes mit unreinem Kartoffelzucker liegt.

Dr. A. von Lasaulx macht Mittheilung von einem neuen Vorkommen von Alunit zu Breuil bei Issoire in der Auvergne und legt eine Probe dieses Minerals vor, welche er der freundlichen Sendung des Herrn Prof. Gonnard zu Lyon verdankt. Der Alunit ist ein verhältnissmässig seltenes Mineral, in besonders ausgezeichneter Weise kommt er im Alaunfels zu Tolfa bei Civita vecchia in Italien, sowie am Puy de Sançy im Mont Dore in der Auvergne vor. In beiden Fällen steht er in Verbindung mit vulcanischen Erscheinungen. Am Puy de Sançy kommt er in einer trachytischen Breccie, die dem Alaunfels von Tolfa ganz analog erscheint, vor, wurde dort schon von Cordier nachgewiesen und gab Veranlassung zu einer nutzbringenden Exploitation. Die genannte Breccie enthält wechselnde Mengen von schwefels. Thonerde und Kali, der Alunit erscheint auch in kleinen rhomboedrischen Krystallen auf den Wänden der Hohlräume. Diese sind meist erfüllt mit gelben Schwefelknollen, zuweilen auch Schwefelkrystallen. Wo die Hohlräume nicht mit Schwefel erfüllt sind, erscheinen in denselben sehr kleine Krystalle von Eisenkies. Die ganze Art des Vorkommens deutet darauf hin, dass die Bildung des Alunites als eine Folge der Einwirkung schwefliger Säure oder Schwefelsäure haltiger Exhalationen, die noch mit der vulkanischen Thätigkeit in Verbindung standen, auf die trachytischen Gesteine des Puy de Sançy anzusehen ist. Ganz abweichend ist das Vorkommen und auch die Entstehung des vorliegenden Alunites von Breuil. Derselbe hat eine weisse, etwas ins Röthliche spielende Farbe, er erscheint locker, erdig, ohne erkennbare Krystalle. Auch unter dem Mikroskope erweist sich derselbe nur als ein Aggregat rundlicher Körnchen, ohne Spur von Krystallform, einzelne krystallinische Splitter liessen sich als beigemengte Quarztheilchen erkennen. Die Zusammensetzung ist nach einer Analyse des Herrn Professor Truchot an der agronomischen Station zu Clermont die folgende (I):

	I.	II.	III.
SO_3 =	37,6	40,9	39,1
Al_2O_3 =	38,3	41,8	46,5
K_2O =	7,2	7,9	8,5
Fe_2O_3 =	Spur	—	—
SiO_2 =	8,2	—	—
H_2O =	8,5	9,2	5.9
	99,8	99,8	109,0

Die auch mikroskopisch erkannte Gegenwart von Quarz lässt die SiO_2 als blosse Verunreinigung erscheinen; auch der Alunit vom Puy de Sançy enthält wechselnde bis zu 28,40 % steigende Mengen von Kieselsäure, sowie bis 1,44 % Eisenoxyd. Wenn die oben mitgetheilte Analyse des vorliegenden Alunit unter Abzug der 8,2 % SiO_2 umgerechnet wird, ergiebt sich die Zusammensetzung, wie sie unter II angeführt. Zum Vergleiche ist unter III die Analyse des Alunits vom Puy de Sançy aufgeführt nach Cordier.

Der Alunit bildet, mit rothem, eisenschüssigem Thone verbunden, ein Lager von eigenthümlicher Form. Gonnard vergleicht es mit einer riesigen Wurst, deren Füllung durch den rothen Thon und deren Hülle durch den Alunit dargestellt wird. Dieser Lagerverband mit Thon giebt wohl einen Hinweis auf die Entstehung dieses Alunitvorkommens. Ohne Zweifel haben hier vulkanische Exhalationen von Schwefelsäure nicht mitgewirkt, sondern ist die Zersetzung aus dem Innern der Thonablagerung selbst hervorgegangen. Ein eisenkieshaltiger Thon, oder noch wahrscheinlicher ein markasithaltiger ist der Ausgang der Bildung gewesen. Der Markasit wurde unter dem Einflusse der eindringenden Bodenfeuchtigkeit in schwefelsaures Eisenoxydul, Eisenvitriol und freie Schwefelsäure zerlegt. Die Schwefelsäure, nach den Aussenseiten der Thonmasse dringend, bewirkte hier die schaalenartige Umwandlung in Alunit, der Kaligehalt dieser Thonmasse findet seine Erklärung darin, dass es vorzüglich trachytischer Detritus ist. Experimentell lassen sich diese Vorgänge nachmachen, wie schon Senft gezeigt hat (Felsgemengtheile S. 143), wenn man Markasit auf kalihaltigen Thonschlamm legt und einige Zeit an einem feuchten Orte stehen lässt, man erhält dann beim allmäligen Verdampfen der entstandenen Lösung ein Gemenge von Eisenvitriol und Alaun. In dem vorliegenden Falle setzte sich nun aber die Umwandlung noch weiter fort, indem das sich bildende Eisenvitriol nach und nach von der äusseren Thonerde und dem Kali seines Schwefelsäuregehaltes vollständig beraubt wurde, die Alunitbildung am Rande wurde hierdurch vollendet und im Innern blieb nur das Eisenoxyd zurück, welches den Thon intensiv roth färbt. Die Bildung des Alunit geht also in diesem Falle gewissermaassen den umgekehrten Weg, wie sie es an der Alunitbreccie zu Tolfa und am Puy de Sançy thut. Hier ist der Eisenkies oder Markasit der Ausgangspunkt, während er in diesen Breccien oft als das Endproduct der Einwirkung schwefelsaurer Dämpfe auf eisenoxydhaltige trachytische Gesteine erscheint.

Die Gewinnung des Alunites geschieht zu Breuil durch Stollenbetrieb, und hat dieses neu erschlossene Vorkommen eine um so grössere technische Bedeutung, als das Vorkommen am Puy de Sançy als vollkommen erschöpft verlassen ist.

Der Vortragende machte ferner, gleichfalls nach einer brieflichen Notiz des Herrn Gonnard, Mittheilung über merkwürdige archäologische Funde aus römischer Zeit, die man auf dem Gipfel des 1468 m. hohen Puy de Dôme gemacht hat. Auf diesem durch seine prächtige, schlanke Kegelform und die weisse Farbe des ihn bildenden Domites besonders seltsamen Berge hatte schon Perrier nach den Angaben Pascal's, seines Schwiegersohnes, den ersten Versuch einer barometrischen Höhenmessung gemacht, über den Pascal in der Vorrede zu seinem: »Traitéz de l'Equilibre des Liqueurs et de la Pesanteur de la masse de l'Air par Mr. Pascal, Paris 1653«, berichtet. Vielleicht hatte diese historische Erinnerung mit dazu beigetragen, dass die Akademie von Clermont-Ferrand beschloss, auf dem nicht sehr umfangreichen Gipfelplateau des Puy de Dôme ein physikalisch-meteorologisches Observatorium zu erbauen. Die zur Fundamentirung dieses nunmehr im Rohbau vollendeten Gebäudes gemachten Ausgrabungen führten zur Entdeckung umfangreicher römischer Mauern, Treppen, Säle, Säulen, Basreliefs verschiedener Art, z. Th. aus seltenen antiken Marmorarten, in solcher Zahl, dass Herr Vimont eine ganze Sammlung derselben im Musée lapidaire zu Clermont aufstellte. Auch fanden sich Waffen, Münzen und Broncegegenstände. Man vermuthet, dass es die Reste eines grösseren, dem Mercur gewidmeten Tempels seien. Durch diese Funde wird eine Beobachtung erklärt, die der Vortragende bei seinem Besuche des Puy de Dôme im Jahre 1867 gemacht hatte, und auf die auch Prof. Lecoq in seiner Beschreibung dieses Berges aufmerksam macht (Epoques géol. III. 136). Auf dem Gipfel des Puy lagen zerstreut eine Menge von Gesteinsblöcken verschiedener Art, vor allem Basalte, Granite und Trachyte. Da dort oben einst eine Kapelle des h. Barnabas gestanden hatte, so konnte hierdurch die Anwesenheit der fremden Gesteinsblöcke erklärt werden, aber immerhin erschien es auffallend, dass darunter auch Gesteine vorkamen, die man in der Nähe nicht kannte. An einigen Stellen hatte die Schicht solcher Gesteinsanhäufungen über einen Meter Dicke und da sie mit einer gewissen Regelmässigkeit erschien, so glaubte Lecoq diese Trümmer, die er nicht wohl als von der genannten Kapelle herrührend ansehen konnte, für eine alluviale Schicht erklären zu müssen, obgleich das eine absolute Unmöglichkeit in sich schloss. Denn nach der Eruptionszeit der Puy's — und unter den Trümmern dieser Schicht finden sich die jüngsten Laven — war auf einer solchen Höhe die Bildung einer Alluvion ganz undenkbar. In den bedeutenden Funden, welche der Bau des Observatoriums zu Tage förderte, hat sich das scheinbar so schwierige Problem in der einfachsten Weise gelöst. Die römischen Werkleute, die den Tempel des Mercurius hier oben erbauten, waren auch die absichtslosen Schöpfer dieser scheinbaren Alluvialschicht.

Es ist nicht ohne Interesse, jedoch eine Frage, die der Archäologe zu beantworten hat, dass auch auf dem höchsten der beiden bei Baden-Baden gelegenen Stauffen eine Votivtafel des Mercur gefunden wurde. Hiernach könnte es scheinen, als ob man dem geflügelten Gotte gerne in luftigen Höhen seine Altäre erbaut habe.

Leider ist ein grosser Theil der prächtigen Baureste durch einen Akt der Rachsucht der umwohnenden Bauern zerstört worden, nur mit Mühe wurde die Zerstörung des neuen Observatoriums verhindert. Der Groll der Landbewohner war durch die geschehene Expropriation einiger zum Baue und zu den Ausgrabungen nöthiger Grundstücke erregt worden.

Der Vortragende legt endlich vor und bespricht eine Arbeit des vortrefflichen Erdbebenforschers R. Mallet über den Mechanismus des Stromboli. Dieser Vulcan und ausser ihm vielleicht nur der inmitten des See's von Nicaragua liegende Masaya zeigt die eigenthümliche und charakteristische Erscheinung einer vollkommen regelmässigen (rhythmical) Intermittenz seiner Eruptionen und hat diese Art der Thätigkeit wohl in der ganzen historischen Zeit fast unverändert beibehalten. Scrope, der den Stromboli besucht und noch am eingehendsten beschrieben hat, sprach die Ansicht aus, dass Schwankungen des Barometerstandes die Ursache der Explosionen seien. Wenn die expansive Kraft der aufsteigenden Lava im Krater und die repressive Kraft des Gewichtes der Lavamasse und des Atmosphärendruckes fast im Gleichgegewichte stehen, so kann natürlich eine oft sehr unbedeutende Aenderung des Atmosphärendruckes das Gleichgewicht stören und eine Eruption veranlassen. Hiermit schien auch die Ansicht der Bewohner im Einklang zu stehen, welchen der Vulcan als Wetterprophet dient, sowie dass er im schlechten Winterwetter eine viel grössere Intensität seiner Eruptionen zeigen solle. Mallet konnte bei einem Besuche des Vulcanes im Jahre 1864 zunächst einige Angaben über die Höhenverhältnisse berichtigen. Nach ihm liegt der Boden des Kraters nicht 2000′, sondern wohl kaum 400′ über dem Meere. Selbst die stärksten Barometerschwankungen werden nach seiner Berechnung durch ein Steigen oder Fallen der Lavasäule um einen Fuss ausgeglichen, während die gewöhnlichen Wallungen derselben schon mehrere Fuss betragen. Es kann daher zwischen dem Grade der Thätigkeit und den Barometerschwankungen oder dem Wetterwechsel durchaus kein Zusammenhang bestehen. Nach einer kurzen Beschreibung der Form des Vulcanes und der ganzen Insel beschreibt Mallet die Einzelheiten dieser intermittirenden Thätigkeit. Die Ausbrüche bestehen vorzüglich aus Wasserdampf mit festen Lavenbruchstücken, feiner Asche, oft auch grossen Lavenblöcken, die mit seltener wilder Grossartigkeit ausgeschleudert werden. Die

Stelle des Ausbruches scheint zu variiren, so dass man daraus auf mehrere Eruptionspunkte schliessen könnte, wie sie von früheren Beobachtern beschrieben werden. Einen bestimmten Zusammenhang zwischen dem Intervall der Ruhe und der Heftigkeit oder Masse des Ausbruches war nicht sicher wahrzunehmen, die Ausbrüche folgten sich in Zwischenräumen von 2—3 Minuten bis zu einem Maximum von einer halben Stunde, in einem Falle sogar bis zu 40 Minuten. Jedem Ausbruche gingen einige dumpfe Detonationen, mit Zwischenräumen von 4—80 Secunden voraus, wobei der Boden deutlich erbebte. Einer durch Pulver bewirkten Explosion gleicht ein Ausbruch nicht, es lässt sich gut eine Steigerung bis zum Maximum und dann ein Abnehmen der Intensität wahrnehmen, der Boden erzittert, ein eigenthümlicher Lärm, ähnlich dem, den ein Eisenbahnzug bewirkt, wenn er über eine Kettenbrücke fährt, begleitet die Eruption. Wenn der Dampf verzogen und alle ausgeworfenen festen Bestandtheile zu Boden gefallen sind — der grösste Theil fällt in den Krater zurück — erscheint alle Spannung im Schlote zu Ende und der Kraterboden ist nur mit sich wälzenden Dampfwolken erfüllt. Dann folgt der ruhige Intervall und diesem in der gleichen Weise eine erneuerte Eruption. Die Lava des Stromboli ist noch weit unter Rothgluth plastisch und ist wohl schon bei einer Temperatur, die 1200° F. nicht bedeutend überschreitet, in ziemlichem Fluss. Besonders häufig erscheinen unter den Auswürflingen lose Krystalle von Augit. Mallet kommt schliesslich zu folgender Erklärung des Mechanismus dieses Vulcanes. Er sieht in ihm gewissermaassen die combinirte Thätigkeit eines Geysir und Strokur mit der eines gewöhnlichen Vulcanes. Die Theilnahme des Wassers zeigt sich in den mächtigen Dampfwolken, es kommt ohne Zweifel aus dem Meere, tritt also doch wohl 400' unter der Mündung des Kraters in dessen Schlot. Jeder Ausbruch müsste also eine dieser Höhe entsprechende Lavasäule auswerfen, wenn der Schlot vor jedem Ausbruche ganz erfüllt wäre. Das erscheint aber keineswegs der Fall zu sein. Die Lava, die aber doch jedesmal vorhanden ist, tritt nicht in demselben Kanale in den oberen Theil des Schlotes, auf dem auch die Wasserdämpfe emporsteigen. Dadurch lässt sich nun der Mechanismus deuten. Die Verstopfung der oberen Oeffnung des Schlotes geschieht durch die niederfallenden Bruchstücke, die durch die nachdringende Lava verschmolzen und verfestigt werden. In dem anderen Kanale vollzieht sich unter Mitwirkung des eindringenden Meerwassers und heisser Dämpfe derselbe Vorgang, wie ihn Bunsen für den Geysir erklärt hat, so dass in der diesen Kanal erfüllenden Wassersäule die Temperatur des Wassers an jeder Stelle immer etwas unter dem Siedepunkte bleibt. Eine kleine Aufwärtsbewegung der Wassersäule genügt, um dann eine plötzliche, heftige Dampfentwicklung und gleichzeitig das Aus-

schleudern der den Kanal oben verstopfenden Lavenmassen zu bewirken. Nachdem so die Röhre vollkommen ausgeleert und die Auswürflinge wieder zurückgefallen sind, kann der ganze Vorgang auf's Neue stattfinden. In der That erscheint für die regelmässig fortfahrende Intermittenz in der Eruptionsthätigkeit des Stromboli durch eine solche Combination der Thätigkeit, wie sie Mallet beschreibt, eine vollständige Erklärung möglich, während die frühere Annahme eines Zusammenhanges zwischen Energie und Häufigkeit der Ausbrüche einerseits und den Schwankungen des Barometerstandes und des Wetters andererseits durchaus jeder wirklichen Begründung entbehrt. Die vortreffliche kleine Abhandlung bietet jedenfalls einen werthvollen Beitrag zu der Kenntniss der vulcanischen Erscheinungen auch in andern Gebieten, in denen eine ähnliche Art der Thätigkeit vorkommt.

Geh. Rath Busch hat bei seinen Versuchen über die Wirkung von Projectilen auch die Frage prüfen müssen, ob eine Kugel, welche in eine Flüssigkeit fällt, Luft vor sich hertreibt, oder ob nur hinter der Kugel von dem wieder zusammenströmenden Wasser Luft eingeschlossen wird. Er legt einen sehr einfachen Apparat vor, mittelst dessen diese Frage entschieden werden kann. In einem mit Wasser gefüllten cylindrischen Gefässe wird ein Blech aufgehängt, welches in der Mitte eine so grosse Oeffnung hat, dass die durch das Wasser fallende Kugel in derselben aufgefangen wird. Die hiermit angestellten Experimente haben ergeben, dass bei sehr geringer lebendiger Kraft des fallenden Körpers die Luft über dem Wasser Zeit hat, vollständig vor dem Projectil auszuweichen, dass bei einiger Steigerung der lebendigen Kraft nicht mehr alle Luft entweichen kann, sondern dass etwas Luft gezwungen wird, vor der Kugel herabzusteigen, und dass die Masse der vorgetriebenen Luft mit der Steigerung der lebendigen Kraft zunimmt, gerade eben so wie es Magnus für die Masse der hinter der Kugel im Wasser eingeschlossenen Luft gezeigt hat. Verstärkt man den Widerstand der Flüssigkeit, indem man statt Wassers eine zähere Flüssigkeit, Glycerin oder Oel, nimmt, so gehört eine grössere lebendige Kraft dazu, um Luft vor dem Projectil hindurchzutreiben, als dies bei Wasser nöthig ist. Auch bei dem Durchschlagen eines festen Körpers, wie z. B. eines dünnen Kautschukzeuges, welches über die Oeffnung des Bleches gespannt ist, dringt etwas Luft vor der Kugel her.

Professor Dr. Dünkelberg spricht über die Canalisation der Städte und entwickelt die Grundzahlen, wonach sich Menge und Qualität des Canalwassers beurtheilen lasse. Nach Prof. Hofmann betrage das Debit der Londoner

Canäle bei starker Spülung pro Kopf und Jahr 100 engl. Tonnen (zu 20 Ctr.); für Deutschland werde man weniger und der stärkeren Verdunstung wegen nur etwa 46 Kubikmeter oder 43 metrische Tonnen pro Kopf und Jahr annehmen können, was mit den Pariser Untersuchungen übereinstimme. Der Querschnitt der Canäle brauche für das Einleiten der menschlichen Excrete neben dem Küchen-, Spül-, Fabrik- und Regenwasser nicht wesentlich vergrössert zu werden, da für aussergewöhnliche Regenfälle schon ohnehin eine relative Vergrösserung nothwendig sei. Der Düngerwerth der menschlichen Excrete mit Hofmann zu 17,58 Mark pro Kopf und Jahr angenommen, könne die metrische Tonne zu 40 Markpfennigen veranschlagt werden, — ein Werth, der sich in keiner andern Weise als durch Berieselung von Ländereien realisiren, aber dadurch auch zu bisher ungeahnten Beträgen steigern lasse. Indessen stehe die landwirthschaftliche Bedeutung der Frage gegen die sanitäre zurück, da nur diese die Opfer rechtfertigen könne, welche sich die städtischen Verwaltungen im Interesse ihrer Bürger für Canalbau und Pumpstationen auferlegen müssten, indem ohne Canäle die Städte nicht gesund zu erhalten und die Einleitung des Canalwassers in öffentliche Gewässer nicht statthaft sei. Die Annahme einer selbstthätigen Reinigung der Flüsse sei illusorisch, auch die Verunreinigung des Schmutzwassers der Städte mit Cloakengruben nur unbedeutend geringer als solcher mit Waterclosets, und die versuchte Reinigung mit chemischen Mitteln habe sich überall als ungenügend und allzu kostspielig herausgestellt. Es bleibe daher auch in sanitärer Beziehung nichts Anderes als die Filtration und Desinfection des Canalwassers durch Berieselung übrig. Nachdem Redner noch die naturgesetzlichen Grundlagen der letzteren besprochen, wirft er die Frage auf, ob es räthlich sei, grösseren Flüssen, wie dem Rhein, sämmtliches Canalwasser der betreffenden Städte zu übergeben, und verneint dieselbe, wesentlich aus national-ökonomischen Gründen. Einer Million Bewohner entsprächen rund 50 Millionen Kubikmeter Canalwasser, womit 2000 Hectaren und mehr zu einer Rohproduction von 12—15 Millionen Mark befruchtet werden könnten, während die laufenden Unkosten der Städte für Aufpumpen in runder Summe nur 3 bis 400,000 Mark betragen würden. Die einmaligen Kosten für den Bau der Canäle und Pumpstationen müssten im Interesse der Gesundheit der Städtebewohner ohnehin aufgebracht, die laufenden Unterhaltungskosten aber könnten, wie in Danzig, durch die Rieselfelder mehr als gedeckt werden.

Dr. Gurlt bemerkte zu dem Vortrage des Herrn Vorredners, dass die so viel gerühmte Berieselung sandiger Felder mit dem Cloakenwasser von Städten doch auch ihre sehr grossen Schattenseiten habe. Wenn z. B. im Winter

bei starker Kälte der Boden gefroren ist, so lässt er keine Flüssigkeit mehr einziehen und der ganze, auf Filtration beruhende Process der Benutzung und Beseitigung des Cloakenwassers wird unbrauchbar. Dies war beispielsweise im Winter 1871 bei dem viel gerühmten Berieselungsfelde am Kreuzberge bei Berlin der Fall, wo die aufgepumpte Flüssigkeit zu einem wahren Gletscher von Cloakensubstanz gefroren war, der beim Aufthauen sich in einen übelriechenden See verwandelte, welcher seine pestilenzialischen und fiebererzeugenden Düfte nach allen Richtungen hin auf beträchtliche Entfernung verbreitete. So wurde durch die Anhäufung der faulenden Auswurfstoffe eine Verschlimmerung des sanitätlichen Zustandes bewirkt, während das Gegentheil, eine Verbesserung desselben, beabsichtigt war. Die Erfinder und Verfechter der Berieselung mit Cloakenwasser wollen sich zwar glauben machen, dass die Einsickerung desselben auch in der Kälte geschehen könnte, trotz der entgegenstehenden, allgemein bekannten physikalischen Thatsachen. Uebrigens sind auch die ökonomischen Resultate der Berieselung auf den sogenannten Sewage farms in England sehr schlechte, wie noch erst im September d. J. durch eine Fachcommission auf den von Mr. Hope zu Romford und von der Metropolis and Essex Reclamation Company zu Barking betriebenen Sewage farms constatirt wurde, während der Betrieb der Farmen zu Edmonton bei Enfield, zu Rugby und Northampton gänzlich verfehlt war. Hoffentlich wird es Niemandem einfallen, nach Vollendung der Wasserleitung die Umgebung der guten Stadt Bonn mit einer so wenig anziehenden landwirthschaftlichen Anlage, wie Berieselungsfelder mit Cloakenwasser, beschenken zu wollen.

Professor Dünkelberg erwiderte, dass diese Auslassungen allen Erfahrungen und namentlich den auf dem Terrain am Kreuzberg bei Berlin gesammelten widersprächen, bei deren Feststellung er selbst betheiligt gewesen sei. Das Canalwasser lasse seiner höheren Temperatur wegen den Boden auch bei sehr starkem Frost nicht zum Gefrieren gelangen und dessen Filtrirfähigkeit bleibe deshalb und um so mehr intact, als sich bekanntlich über dem Rieselwasser, wie man überall an ständig über Wiesen laufendem Quellwasser beobachten könne, eine Eisschichte bilde, welche als schlechter Wärmeleiter die Einwirkung der niedrigen Lufttemperatur vom Wasser und Boden abhalte. Die sich bildende Eisschichte könne also nur bei oberflächlicher Beobachtung täuschen, sei aber kein Hinderniss für ununterbrochene und erfolgreiche Rieselung und Desinfection des Canalwassers. Was die bemerkten üblen Ausdünstungen des Canalwassers betreffe, so habe dies der im Verlaufe des Herbstes zu Danzig tagende Verein für Gesundheitspflege zur Verwunderung vieler seiner Theilnehmer weder an der dortigen Pumpstation noch

auf dem Rieselfelde constatiren können; es seien deshalb auch gesundheitsstörende Wirkungen imaginär. Im Gegentheil sei das Eisschmelzen in den Gossen einer Stadt viel unangenehmer und schädlicher und es deshalb viel rationeller, das Canalwasser rasch aus dem Bereich der Städte abzuleiten und dem Boden zu übergeben. Es gäbe kein rationelleres und rentableres Verfahren im Sinne der Hygiene. Schliesslich wird noch von anderer Seite bemerkt, dass in Siegen ebenfalls die Bewässerung der Wiesen im Winter ohne alle Schwierigkeit geübt werde, — womit die Discussion über diese wichtige Zeitfrage der vorgerückten Stunde wegen leider geschlossen werden musste.

Physikalische Section.

Sitzung vom 14. Dezember.

Vorsitzender: Prof. Troschel.

Anwesend: 23 Mitglieder.

Dr. A. von Lasaulx legt Eisenglanzkryställchen aus dem Domit vom Puy de Dôme in der Auvergne vor, die ihm Herr Gonnard aus Lyon übersandt hat. Gewöhnlich erscheint der vulcanische Eisenglanz in ganz dünnen Tafeln, gebildet aus der Combination der herrschenden Basis mit Rhomboëder und zweitem Prisma, dieses letztere nur als untergeordnete Randflächen erscheinend. Seltener ist die hier vorliegende Ausbildung. Ausser der Basis erscheint immer das zweite Prisma bedeutend entwickelt, so dass einige Krystalle eine vollkommen prismatische Form erhalten. Das Rhomboëder erscheint nur untergeordnet, die abwechselnden Ecken abstumpfend, gewöhnlich allein. An vielen Krystallen erscheint aber ausser ihm das nächste stumpfere Rhomboëder, wodurch dann alle Ecken abgestumpft sind. Ausserdem erscheinen an einigen Krystallen schmale Abstumpfungen der Combinationskanten zwischen Basis und zweitem Prisma, die deutliche parallele, horizontale Kanten erkennen lassen. Es sind also Flächen einer zweiten Pyramide. An den Krystallen vom Mont Dore, die gleichfalls durch das Auftreten des zweiten Prisma ausgezeichnet sind, ist diese Form jedenfalls noch nicht vorgekommen.

Der Vortragende macht dann Mittheilung von einer ihm brieflich vorliegenden Untersuchung des Herrn Renard aus Löwen bezüglich der fortwährenden Bewegung der Libellen in so vielen Flüssigkeitseinschlüssen von Gesteinen. Herr Renard geht auf die sogen. Brown'sche Molekularbewegung zurück und kommt zu ähnlichen Schlüssen, wie sie auch andere Forscher schon ausgesprochen haben. Es ist daher wohl nicht ganz zutreffend, wenn Herr Renard diese Art der Be-

wegung als noch nicht eigentlich studirt bezeichnet. Der Vortragende will daher eine kurze Uebersicht der früheren Arbeiten über diesen Gegenstand geben, ehe er auf die von Renard erhaltenen Resultate näher eingeht. Wohl zuerst beobachtet, also entdeckt wurde die eigenthümliche Bewegung kleinster Theilchen in Flüssigkeiten von dem englischen Botaniker R. Brown im Jahre 1827. Er glaubte darin eine Vorstufe organischer, lebendiger Bewegung zu sehen. Jedoch nahm man schon bald nacher an, die Bewegung rühre von Strömungen in der Flüssigkeit her, welche die nie vollkommene Gleichheit der Temperatur benachbarter Theile der Flüssigkeit, sowie die beständige Verdunstung hervorrufen. Später, 1854, hat E. H. Weber (Pogg. Ann. XCIV, 447) eine Art mikroskopischer Bewegung möglichst fein vertheilter Körper in Flüssigkeiten beobachtet, sehr ausführlich beschrieben und auch durch Zeichnungen anschaulich gemacht. Wirbelnde aber gesetzmässige Bewegungen erhielt er, wenn er Gummigutt in Wasser, Colophonium in Alkohol löste. Eine feine Vertheilung erreichte er, indem er das Harz aus seiner alkoholischen Lösung durch Wasser niederschlug und diesen Niederschlag mit Wasser zerrieb. Erst im Jahre 1866 hat sich dann Chr. Wiener (Pogg. Ann. CXVIII, 85) mit dieser mikroskopischen Bewegung wieder beschäftigt. Er kam dabei zu der Ueberzeugung, dass diese oscillirende, oft zickzackförmige Bewegung kleinster Körpertheilchen durchaus nichts Organisches zur Ursache habe, dass die Bewegung der Flüssigkeit auch nicht blos mechanisch, z. B. durch Stoss mitgetheilt sei, dass die zitternde Bewegung nicht von wechselnder Anziehung und Abstossung der verschiedenen schwingenden Körpertheilchen untereinander herrühre, endlich dass die Bewegung weder von Wärmeunterschieden, noch von Verdunstung bedingt sein könne. Daher kam er zu dem Schlusse, dass die Ursache dieser Bewegung in der Flüssigkeit an und für sich zu suchen, eine Bewegung sei, die im Innern der Flüssigkeit dieser vermöge ihres Körperzustandes zukomme. Eine Bestätigung dieser Ansicht sieht Wiener in der Beobachtung, dass die Grösse der Bewegung von der Grösse der Theilchen selbst abhängt.

Die Versuche Wiener's hat dann Exner (Wien. Acad. Ber. LVI. 2. S. 116) erweitert; er zeigte, dass weder chemische noch mechanische Einflüsse: Druck, Erschütterung etc. die Beschleunigung oder Verlangsamung bewirke; nur durch Licht und Wärme lässt sie sich beschleunigen. Er hat auch verschiedene Flüssigkeiten untersucht, in denen feste Körpertheilchen suspendirt sind. Seine Resultate fasst er dahin zusammen: 1) die Lebhaftigkeit der Molekularbewegung wird erhöht durch Licht und Wärme; 2) eine Folge dieser Molekularbewegung ist es auch, dass die kleinsten Körpertheilchen in einer spec. leichteren Flüssigkeit die Schwerkraft überwinden und suspendirt bleiben. In Bezug auf diesen letzten Punkt hat auch

noch F. Schultze (Pogg. Ann. CXXIX, 368) Beobachtungen angestellt und gezeigt, dass Substanzen von sehr feiner Zertheilung sehr lange ein trübes Aussehen behalten, weil eben die kleinsten Körpertheilchen suspendirt bleiben. Erst wenn die Theilchen durch Aggregation eine gewisse Grösse erreicht haben und hierdurch der Brown'schen Bewegung nicht mehr unterworfen sind, fallen sie zu Boden.

Andere Ansichten entwickelten über diesen Gegenstand noch Jevons (Chem. News 21, 66), der die Ursache der Molekularbewegung der Electricität zuschreiben möchte, und Dancer (an ders. Stelle), der geneigt ist, dieselbe in der Wärme und in Temperaturschwankungen zu suchen. Mehrfache Beobachtungen über Bewegungen und Strömungen, die mit der Lösung von festen Körpern oder Flüssigkeiten in Flüssigkeiten in direktem Zusammenhange stehen, die also eigentlich nicht hierhin gehören, sind nicht berücksichtigt worden, einige derselben mögen wenigstens angeführt werden: Harting (Pogg. XCVII, 50) über Circulationsströme; A. Schefzik (K. K. geol. Reichs. 1856 Nr. 2) Bewegung sich lösender Krystalle von Bernsteinsäure, Benzoësäure, Citronensäure u. A.

Renard, über dessen Beobachtungen nunmehr berichtet werden soll, kommt zu ganz ähnlichen Resultaten wie Wiener und Exner. Er stellt den Satz auf: Jedes feine Körpertheilchen, dessen Moleküle durch ihre Wechselwirkungen vereinigt bleiben, wie in flüssigen und festen Körpern und in Gasen bei Gegenwart äusseren Druckes, muss ohne Unterlass in Bewegung sein, wenn es hinreichend klein ist. Die Molekularschwingungen, welche die Wärme ausmachen, sind die Ursache davon. Jedes Molekul sucht bei seinen Schwingungen das Schwerpunktscentrum zu verlegen, sind jedoch hinreichend viele Moleküle vorhanden, ist das Körpertheilchen grösser, so wird der Einfluss des einen durch andere immer wieder neutralisirt, je kleiner die Zahl der Moleküle, oder je kleiner daher ein Körpertheilchen selbst ist, um so eher wird diese gegenseitige Neutralisation und damit die Unbeweglichkeit gestört. Aber welches sind nun die Grenzen für diese Bewegung und sind darnach also die Libellen der Flüssigkeitseinschlüsse in Gesteinen wirklich klein genug, um diese Bewegung besitzen zu können? Durch das Experiment zeigt Renard, dass jedes kleine Körperchen von analog winzigen Dimensionen, welches frei schwebt, ganz ähnliche Bewegungen zeigt, wie die genannten Libellen. Wenn ein Körpertheilchen, welches in einer Flüssigkeit suspendirt ist, mag es fest, flüssig oder gasförmig sein, kleiner ist, als zweitausendstel Millimeter, wird es eine fortwährende Bewegung zeigen. Folgende Körper sind zu den Versuchen angewandt worden; der Vortragende hat selbst einige der sehr leicht zu machenden Versuche wiederholt und kann die interessanten Beobachtungen daher aus eigener Anschauung bestätigen. Von festen Körpern sind angewandt worden: Bleiweiss,

Kupferoxyd, rothes Quecksilberoxyd, verschiedene Tinten, Farben, z. B. Carmin, berliner Blau u. a. Bei allen diesen Körpern zeigt sich die Bewegung deutlich; die kleinsten Kügelchen verändern ganz ihre Stellung, die grösseren oscilliren nur um ihr Centrum. Ein Tropfen Jodtinktur mit Wasser gemengt giebt eine grosse Zahl sich abscheidender Krystallnadeln. Dieselben, etwa 0,0015 mm. lang, oscilliren gleichfalls hin und her. Jedoch dürfte diese Erscheinung kaum als Beweis für diese Bewegung gelten, da die Nadeln wieder sich auflösen und verschwinden, hier also die durch die Auflösung ermöglichte Bewegung als Ursache der Oscillation gelten kann. Von Flüssigkeiten wurden vorzüglich ölige Substanzen gewählt, die sich in Kügelchen in einer andern Flüssigkeit vertheilen lassen: Oel in Wasser geschüttet, Petroleum in Alkohol vertheilt und dann mit Wasser vermischt, Butter, wie sie in Milch suspendirt erscheint, endlich in Alkohol lösliche Harze, die, mit einem Tropfen Wasser gemischt, sich niederschlagen. Hierbei erhält man sehr lebhafte Bewegungen und die Grenze der Beweglichkeit scheint bis auf 0,007 oder 0,008 mm. hinaufzugehen. Die Versuche mit Gas gelangen am besten in folgender Weise: In einen mit Gas gefüllten Kolben wird etwas Seifenwasser eingeführt, man schüttelt heftig einige Minuten und dekantirt einen Theil der Flüssigkeit. Die dann erhaltenen Bläschen sind wirkliche Gaslibellen. Renard erhielt deren zu 1000 und 2000 in einem Kubikmillimeter. An diesen Libellen lässt sich sofort die auch schon von Wiener gemachte Beobachtung feststellen, dass die Schnelligkeit ihrer Bewegungen eine um so grössere ist, je kleiner ihr Durchmesser ist. Deutlich sichtbare Oscillationen waren noch an Bläschen von $^{8}/_{1000}$ Millimeter Grösse wahrzunehmen. Die Prüfung verschiedener Gase in Bezug auf ihr Verhalten hat noch keine bestimmten Resultate ergeben.

In jedem Falle sind die Beobachtungen Renard's sehr interessant und klären die auffallenden und viel beobachteten oscillatorischen Bewegungen der Libellen in den Flüssigkeitseinschlüssen der Gesteine auf, für welche Zirkel und Rosenbusch in ihren Lehrbüchern kaum eine andere Erklärung geben zu können glaubten, als dass sie durch die Bewegungen des Objecttisches des Mikroskopes verursacht würden. Das widerlegt sich schon bei einer sorgsamen Betrachtung dieser Erscheinung dadurch, dass dieselbe von wirklichen mechanischen Einflüssen, also einer Erschütterung, durchaus unabhängig erscheint, und dass sich in dicht neben einander liegenden Flüssigkeitseinschlüssen, je nach der Grösse der Libelle eine durchaus verschiedene und ungleichartige Beweglichkeit zeigt.

Professor Schlüter besprach nochmals das Vorkommen von *Belemnitella mucronata* in der Quadratenkreide

von Osterfeld, sowie des Pygurus rostratus im Senon-Quader von Blankenburg.

Rücksichtlich des Vorkommens dieser in früheren Sitzungen besprochenen fossilen Reste theilt Redner aus einem Briefe des Herrn Kammerrath Grotrian in Braunschweig Folgendes mit:

»Mit lebhaftem Interesse entnehme ich aus den neuesten Verhandlungen des naturhistorischen Vereins der preussischen Rheinlande und Westfalens, dass Sie laut Sitzungsbericht vom 15. Dezember v. J. die Frage wegen des Vorkommens von *Belemnitella mucronata* in Quadratenschichten wieder in Anregung gebracht haben, und dabei hinsichtlich der Osterfelder *Bel. mucronata* auf einen Fund meines unvergesslichen Freundes von Unger Bezug nahmen. Dass, wie Herr Ober-Salinen-Inspector Schlönbach Ihnen geschrieben, der gedachte, mir wohl bekannte *Mucronat* von Osterfeld stammt, unterliegt nicht dem mindesten Zweifel, und dürfte es meinerseits überflüssig erscheinen, dieses noch besonders bestätigen zu wollen. Gleichwohl kann ich es mir nicht versagen, für Herrn Schlönbach's Angabe, auf Grund des angeschlossenen Briefes meines Freundes von Unger vom 9. September 1859 zu plaidiren und damit nöthigenfalls zur Beseitigung etwaiger Einreden beitragen.«

Die bezügliche Stelle in dem Briefe des Herrn von Unger lautet:

»In der oberen Kreide bei Osterfeld habe ich diesmal *Belemnitella mucronata* — ein Exemplar — gefunden, nebst 5 Stück *Bel. quadrata*. Schon dreimal war ich dort, habe aber stets nur den letzten gefunden. *Bel. mucronata* mag daher eine sich verirrte Jungfrau sein. Vor einigen Tagen sprach ich Deinen Collegen von Strombeck auf seiner Durchreise und bei dieser Gelegenheit berichtete ich ihm über den obigen Fund; er erkannte die *Bel. mucronata* als richtig an . . .«

Der den *Pygurus rostratus* betreffende Passus in dem Schreiben des Herrn Grotrian hat folgenden Wortlaut:

»Vielleicht interessirt es Sie, zu erfahren, dass der Ad. Römer'sche *Pygurus rostratus* aus dem Senon-Quader von Blankenburg, dessen Sie in der Sitzung vom 17. Febr. 1873 gedacht, auch in meiner Sammlung liegt, nebst einem anderen Echiniden aus gleicher Lokalität und sonach die von Ferd. Römer vorausgesetzte Verwechslung in der Angabe des Fundortes (Blankenburg) für *Pyg. rostratus* sicher nicht obwaltet.

Sodann legte Redner ein Schreiben des Herrn Dr. Dames, betreffend das Vorkommen des Emscher-Mergels in Schlesien, vor.

Dieses Schreiben wird in den Verhandlungen der niederrheinischen Gesellschaft zum Abdruck gelangen.

Darauf legte Prof. Schlüter Belemniten von Arnager auf Borholm vor, welche Prof. Johnstrup in Kopenhagen zu übersenden die dankenswerthe Gefälligkeit gehabt hatte. Diese Belemniten stimmen mit einer schon seit langer Zeit aus Westphalen bekannten aber noch unbeschriebenen Art überein, die als

Belemnites Westfalicus

bezeichnet wurde. Die Art steht dem *Belemnites quadratus* nahe in der allgemeinen Gestalt der Scheide, unterscheidet sich aber durch die fehlende Granulation der Oberfläche, durch die Kürze der Alveole, welche auch bei den besterhaltenen Stücken nur dem halben Scheidendurchmesser gleichkommt, sowie durch die Neigung, das Alveolarende durch Ablösen der einzelnen Kalkspathfiebern actinocamaxartig zu gestalten.

In Westfalen ist das Vorkommen der Art auf den »Emscher-Mergel« beschränkt und in diesem Niveau vom Teutoburger Walde bis zum Rhein an verschiedenen Lokalitäten gesammelt worden. Auch aus den subhercynischen Hügeln liegt die Art von zahlreichen Fundpunkten vor. Da dort die »Emscher-Mergel« noch nicht ausgeschieden sind, so kann allgemein nur die Unterregion der Quadraten-Kreide als dortige Lagerstätte des *Bel. Westfalicus* angegeben werden.

Hiernach würde man genöthigt sein, auch für die Kreide von Bornholm ein Alter anzunehmen, welches den tiefsten Schichten der deutschen Quadraten-Kreide entspricht. Dieses Ergebniss widerspricht nicht dem Resultate, welches die Untersuchung der Scaphiten der Insel Bornholm feststellte, da auch diese[1]) auf Quadraten-Kreide hinwiesen.

Derselbe besprach dann das Vorkommen des *Ammonites Lüneburgensis* Schlüt.[2]) in der Schreibkreide Dänemarks.

Das bei Freiler aufgefundene und dem Museum in Kopenhagen gehörige Exemplar stellt etwa $^1/_4$ des ganzen Ammoniten dar, welches dem grössten bis jetzt bekannten Stücke angehörte. Der letzte Umgang hat eine Höhe von etwa 45 Millimeter und eine Dicke von beiläufig 23 Mm. Uebereinstimmend mit den Lüneburger Stücken ist die Sculptur der Oberfläche, der bestimmte Verlauf der zahlreichen, hier zum Theil von einer schwachen Aufwulstung der Schale begleiteten Furchen und diesen parallelen Haarreifen, welche die Oberfläche dicht gedrängt bedecken.

---

1) Schlüter, die Scaphiten der Insel Bornholm. Sitzung vom 9. Febr. 1874.

2) Schlüter, Cephalopoden der oberen deutschen Kreide, pag. 62, tab. 18, fig. 8, 9.

Zuletzt legte Redner grosse Ancyloceren aus der Mucronaten-Kreide vor.

Die Stücke sind nur fragmentarisch erhalten. Das grösste Exemplar hat eine Länge von 335 Millimeter und einen grössten Durchmesser der Röhre von ca. 50 Mm. Es stellt das gestreckte Mittelstück des Gehäuses dar und den Beginn der Biegung, an den sich der erste spiral eingerollte Theil der Schale anschloss.

Das zweite Exemplar ist etwa halb so gross und zeigt noch einen Theil der hakenförmig umgebogenen Wohnkammer.

Die Oberfläche ist mit vier Knotenreihen und zahlreichen Rippen geziert. Diese Ornamentik macht es wahrscheinlich, dass die Stücke dem *Ancyloceras pseudoarmatum* Schlüt. angehören, der an derselben Localität aufgefunden ist.

Geh. Rath von Dechen berichtet über das neu erschienene Werk: Vulcanstudien, Santorin 1866 bis 1872 von Jul. Schmidt, Director der Sternwarte zu Athen. Mit 7 Lithogr. und 13 Holzschn., Leipzig 1874. In dem Meeresbecken, welches die Insel Santorin, die südöstlichste der Cycladen mit den kleinen Inseln Theresia und Aspronisi einschliesst, haben sich seit dem Jahre 197 und 198 vor Chr. schon mehrfach vulcanische Ausbrüche ereignet, welche zur Bildung neuer Inseln geführt haben. Die neueste Insel war bis zu Anfang des Jahres 1866 Nea Kaymeni, als sich an ihrer Südseite ein Ausbruch vorbereitete, der unter heftigen Erscheinungen die Insel wesentlich vergrösserte, den Vulcan Georgios bildete und eine neue Insel Aphroessa damit vereinigte. Der Verfasser hatte Gelegenheit, die genauen Beobachtungen des damals auf Santorin lebenden Arztes Dekigalla über den Anfang der Erscheinungen vom 26. Januar bis zum 10. Februar 1866 mitzutheilen, alsdann seine eigenen bis zum 26. März desselben Jahres. Zum zweiten Male besuchte Schmidt die Insel im Jahre 1868. Für die Zwischenzeit und für die folgenden Jahre hat der Verfasser die fremden Beobachtungen, besonders solche, die bisher noch nicht veröffentlicht waren, chronologisch zusammengestellt, welche bis zum 7. Dezember 1872 reichen. Dadurch wird eine Uebersicht der Erscheinungen gegeben, wie sie von wenigen vulcanischen Ausbrüchen vorhanden ist. Bei den Eruptionen unterscheidet er solche mit Aschenregen, und von Wasserdampf und Detonationen. Die ersteren haben in der Zeit vom 12. Februar 1866 bis im October 1870 eine Zahl von 500,000 erreicht, die Detonationen werden auf 800,000 geschätzt. Feuerschein und wirkliche Flammen werden sorgfältig unterschieden. Wichtig ist das Werk besonders durch Hervorhebung der Umstände und Ereignisse, deren Beobachtung sich bei künftigen Vulcanausbrüchen empfiehlt.

In einem Nachtrage finden sich Beobachtungen über den Ve-

suv, das phlegeäische Gebiet, Stromboli und Aetna aus dem Jahre 1870, besonders Höhenmessungen und Neigungswinkel der Vulcankegel.

Derselbe berichtet über eine Mittheilung, die ihm von dem Dr. Schaffner in Unkel zu Theil geworden ist, dass sich unter den Rheingeschieben zwischen Honnef und Erpel, ebenso zwischen Remagen und Kripp häufig Granite finden, während dieselben hier bei Bonn sehr selten zu sein scheinen. Ein solches Granitgeschiebe wurde vorgelegt, ebenso auch ein Geschiebe von grünem Schalstein, wie solcher im Oberdevon an der Lahn oberhalb Balduinstein bis Wetzlar häufig vorkommt, welches zwischen Unkel und Heister gefunden worden ist.

Generalarzt Dr. Mohnike zeigte der Gesellschaft zuerst einige neue und noch nicht beschriebene, sowie einige andere, obwohl schon beschriebene, doch äusserst seltene und wenig bekannte Käfer aus den Familien der Cetoniden und Dynastiden vor. Die ersteren waren: *Lomaptera Albertisi*, beschrieben von Dr. Raphael Gestro, Director der entomologischen Sammlung des »Museo civico di storia naturale« zu Genua, in Nr. 107 der »Petites Nouvelles Entomologiques« vom 1. September 1874; Lomaptera xanthopyga Gestro, und Glycyphana australis Gestro, welche beiden Dr. Gestro in dem sich bereits unter der Presse befindenden Band VI der »Annali del Museo civico di storia naturale di Genova« beschreiben wird. Die genannten Cetoniden, sowie ein prachtvolles Exemplar der zwar schon längst bekannten und auch schon in der Monographie der Cetoniden von Gory und Percheron abgebildeten aber äusserst seltenen *Lomaptera bifasciata* Quoy und Gaimard, waren Herrn M. von dem genannten Museum verehrt worden. Sie stammen aus Neu-Guinea und bilden einen Theil der von den italienischen Naturforschern Dr. d'Albertis und Beccari, welche seit 1872 die Molukken und Neu-Guinea bereisen, um daselbst Sammlungen für das Museum in Genua zu machen, bereits eingetroffenen Sendungen.

Die von Herrn M. vorgezeigten und von ihm als *Oryctes Gnu* und *Trichogomphus excavatus* bezeichneten Dynastiden sind noch nicht beschrieben. Der erstere, von Luzon, hat in der Gestalt, der Farbe, der Sculptur der Flügeldecken, der Form des Thorax, sowie der relativen Länge des Kopfhornes und dessen Krümmung nach hinten, eine auffallend grosse Aehnlichkeit mit dem weitverbreiteten, auf allen Inseln des indischen Archipels, von Sumatra bis zu den Philippinen, und ebenfalls auf den nächstgelegenen Theilen des asiatischen Festlandes vorkommenden *Oryctus stentor* Burm.; unterscheidet sich von diesem aber durch seine colossale Grösse, sowie dadurch, dass bei ihm das Kopfhorn seitlich zusammengedrückt ist, und dass der erhabene Rand des Thorax, hinter

der Vertiefung desselben, drei stumpfe Hervorragungen zeigt. Bei *O. Stentor* finden sich daselbst nur zwei Hervorragungen, und das Kopfhorn derselben ist nicht seitlich, sondern von vorn nach hinten zusammengedrückt. *Trichogomphes excavatus* steht dem höchst seltenen, von Olivier abgebildeten *Trichog. Milo* von den Philippinen am nächsten, unterscheidet sich aber von diesem durch seine noch tiefere Thoraxgrube und die langen und spitzen Zähne, von welchen letztere sowohl hinten als auch vorn eingefasst werden.

Hierauf zeigte Herr M. der Gesellschaft noch ein Petrefact vor, welches derselbe aus Japan mitgebracht hatte. Dasselbe bestand aus der völlig silificirten, oder noch besser gesagt, chalcedonisirten *pars petrosa* des Schläfenbeines eines sehr grossen Wirbelthieres. Weil dieser Knochen im Zustande der Petrefaction sich als Rollstein in einem Fluss gefunden hatte, so erschien derselbe theilweise abgeschliffen und seine Umrisse waren undeutlicher geworden. Der Gehörgang und die verschiedenen Foramina für Nerven und Blutgefässe waren dessen ungeachtet sehr deutlich erkennbar geblieben.

Herr Siegfried Stein trägt vor: Als Lavoisier die Waage einführte bei seinen Untersuchungen und dadurch die Chemie als Wissenschaft begründete, wurde auch sehr bald von den Chemikern wie von den Physikern empfunden, dass es wichtig sei, nicht nur möglichst genaue, sondern auch möglichst unveränderliche Gewichte zu haben. Die Meter-Commission der französischen Republik von 1789 nahm die Herstellung eines Normalgewichts mit in ihre Aufgaben auf, als es galt, ein Normal-Maass herzustellen.

Man wählte als Material für das Normalgewicht das spezifisch schwerste Metall, nämlich das Platin (und setzte Iridium hinzu, um es härter, d. h. widerstandsfähiger zu machen gegen Abnutzung) und stellte so das relativ kleinste Gewichtsstück her.

Der Corrections-Coëfficient wurde zugleich möglichst gering, der nöthig schien, um das Volum des Gewichtsstücks vergleichen zu können gegen das Volum der durch dasselbe verdrängten Luft, weil das Gewicht des Stücks berechnet wurde, als ob es im luftleeren Raum wäre gewogen worden.

Das Platin wurde auch seiner äusseren Unveränderlichkeit wegen gewählt, da es weder von gewöhnlichen Säuren noch von ätzenden Substanzen angegriffen wird.

Diese letztere Eigenschaft wurde ebenso maassgebend bei der Wahl des Materials für das Normal-Meter, das ebenfalls aus Iridium haltigem Platin angefertigt ist. Aber ein Uebelstand haftet diesen Normalen aus Metall an. Ihre Grösse resp. Länge ist keine constante.

Zur Beseitigung dieses Uebelstandes unter Beibehaltung einiger vorgenannter Vorzüge schlug man damals schon vor und wieder-

holte seitdem nochmals diese Vorschläge, statt des Platins den klaren reinen Bergkrystall als Material zu nehmen. Nur die Kostspieligkeit und die Schwierigkeit der Bearbeitung eines so harten Materials war bisher ein Hinderniss zur Benutzung desselben zu diesem Zweck.

Nun sind aber in jüngster Zeit nicht nur diese Schwierigkeiten gehoben, sondern es ist auch gelungen, Maassstäbe in beliebiger Länge unveränderlich aus mehreren Stücken zusammenzufügen.

In einer seiner Vorlesungen wies Herr Geh. Rath Professor Kekulé darauf hin, dass alle amorphen Körper, seien sie dargestellt durch Giessen, Walzen, Pressen, Hämmern oder Prägen, in sich das Bestreben besitzen, in einen krystallinischen resp. krystallisirten Zustand überzugehen. Alle Moleküle eines derart dargestellten Körpers befinden sich in einer mehr oder weniger gezwungenen Lage und sind bestrebt in die Gleichgewichtslage zu gelangen. Treten Umstände ein, die dieses Bestreben begünstigen, so bewegen sich die Moleküle in diesen Richtungen und die Folge dieser Bewegungen ist eine unregelmässige Veränderung der äusseren Form des gegebenen amorphen Körpers. In einem regelrecht krystallisirten Körper dagegen befinden sich alle Moleküle in der ihnen eigenthümlichen Gleichgewichtslage gruppirt. Eine Spannung der Moleküle findet nicht statt, folglich liegt auch kein Bestreben vor, die Lage zu ändern. Die äussere Form eines krystallisirten Körpers ändert sich daher bei äusseren Einflüssen nie ungleichmässig, sondern immer gleichmässig; gleichviel ob die Ursache der Bewegung durch Temperaturschwankungen oder durch Stösse hervorgerufen wird.

Aus meiner früheren Hüttenpraxis fand ich den ersten Satz bestätigt durch das Zerfallen des reinen Zinn's bei sehr niedriger Temperatur, dann durch das Moiriren von verzinntem Eisenblech. Ferner durch das Brüchigwerden von Maschinen- und Eisenbahnaxen. In beiden Fällen zeigt der Bruch krystallinische Textur, obgleich die betreffenden Metalle vorher eine sehnige Textur besassen, ehe Temperatur oder Stösse darauf eingewirkt hatten. Grösser werden oft erhitzte Kugeln.

Herr Professor Kekulé hob noch in seiner damaligen Vorlesung hervor, dass Normal-Gewichte und Normal-Maasse, aus Metall angefertigt, nicht richtig bleiben könnten aus oben citirten Gründen, wohl aber solche Normale richtig blieben, die aus einem Krystall, z. B. Bergkrystall hergestellt würden.

Diese Gedanken schwebten mir vor, als ich vor etwa 2 Jahren den Achatwaaren-Fabrikanten Herrn Hermann Stern in Oberstein an der Nahe, kennen zu lernen das Vergnügen hatte, um einige Achat-Reibschalen bei ihm auszusuchen.

Herr Stern hatte mehrere Stäbchen aus reinem Bergkrystall zur Anfertigung von Schmucksachen, z. B. Kreuzchen etc. herstellen

lassen. Eines dieser Stäbchen von nahezu genau einem Decimeter Länge (also einem Endmaass) wählte ich mir aus und lege es Ihnen hier vor.

Herr Hermann Stern, ein sehr intelligenter Geschäftsmann, dem ich obige Gedanken von Herrn Professor Kekulé mittheilte, ging auf's bereitwilligste darauf ein, sich mit der Anfertigung von Normal-Gewichten und Normal-Maassstäben aus reinem Bergkrystall zu befassen.

Herr Stern unterzog sich dieser mühevollen Arbeit um so lieber, als ihm der Gedanke daran schon vorgeschwebt hatte. Auf anderen Gebieten hatte Herr Stern schon Präcisionsarbeiten in Achat und Bergkrystall ausgeführt, z. B. Leeren für Zündhütchen-Fabrikation, wobei eine äusserst genaue Bohrung verlangt wurde, Achsenlagen für Uhren etc. Wie schön und genau einige Künstler in der Obersteiner Gegend zu arbeiten und das harte Material zu bewältigen verstehen, können Sie, meine Herren, aus den vorliegenden Cameen (Gemmen) ersehen[1]). Um jedoch bei Anfertigung der Gewichte und Maassstäbe allen wissenschaftlichen Anforderungen gerecht zu werden, holte ich den speciellen Rath von Herrn Geh. Rath Prof. Kekulé und von Herrn Geh. Rath Prof. Clausius ein. Ferner bat ich noch Herrn Geh. Rath Argelander, Director der hiesigen, und Herrn Geh. Rath Foerster, Director der Berliner Sternwarte, um deren Rath. Herr Dr. Geissler hat mehrere praktische Schwierigkeiten zu lösen die Güte gehabt. Alle genannten Herren sind mit der grössten Zuvorkommenheit bereit gewesen, dem Herrn Stern in seinem wichtigen aber schwierigen Unternehmen behülflich zu sein.

Herr Stern lässt die Stücke zu den Maassstäben genau nach den optischen Achsen der Bergkrystalle schneiden, so dass die Hauptachse des Krystalls parallel der Mittellinie des Stabes zu liegen kommt. Dasselbe Verfahren wird bei den Gewichtsstücken beobachtet, so dass eine ungleiche Ausdehnung vermieden wird.

Für Maassstäbe von grösserer Länge setzt Herr Stern die einzelnen Stücke in einer Weise zusammen, dass eine Veränderung der aufgetragenen Theilmaasse nicht möglich ist und die Richtigkeit der Theilung wie der Gesammtlänge jederzeit controllirt werden kann.

In dem Jubelband zu Poggendorf's Annalen 1874, S. 61 u. ff. hebt Herr H. Wild hervor, welche ganz besondere Vorzüge ein Normal-Maassstab aus Bergkrystall haben würde und verweise ich auf diesen eingehenden Bericht.

Zum Schluss darf ich wohl noch kurz die Vorzüge dieser

---

1) Von Herrn Wilh. Eissel in Birkenfeld, jetzt in St. Gallen, geschnitten.

Normal-Gewichte aus Bergkrystall unter Vorlage eines Satzes derselben hervorkeben.

1. Bergkrystall hat die Härte 7. Gewichte daraus sind also beim Gebrauch einer Abnutzung fast nicht unterworfen, was bei Metallgewichten wohl der Fall ist. Platin hat höchstens Härte 5. Vergoldete Messinggewichte leiden sehr leicht, wie an einem Stück eines vorliegenden Gewichtssatzes ersichtlich ist.

2. Bergkrystall wird von Säuren oder ätzenden Substanzen weniger angegriffen wie Platin, vermehrt und vermindert sein Gewicht nicht durch Oxydation, wie Metallgewichte thun.

3. Feuchtigkeit übt keinen Einfluss darauf aus, da Bergkrystall nicht hygroskopisch ist.

4. Bergkrystall hat gegenüber den Metallen einen sehr kleinen Ausdehnungs-Coefficient, wodurch Fehlerquellen vermieden werden bei Temperatur- und Barometerschwankungen.

5. Hat man einmal das wirkliche Gewicht einer unveränderlichen Normale aus Bergkrystall festgestellt, so ist die Correction in Bezug auf Temperatur und Luftdruck wohl nicht schwieriger zu berechnen, als bei einer Normalen aus Metall, die sich stetig ändert.

6. Der Einwand, dass Gewichte aus Bergkrystall sehr kostspielig seien, ist durch Herrn Stern beseitigt, da der Preis sehr billig gestellt ist und sie schon viele Abnehmer gefunden haben.

Dr. Bertkau machte einige Mittheilungen über die histiologische Zusammensetzung der Ovarien von *Cynips quercus folii L.* und die Entwicklungsgeschichte der Eier dieser Gallwespe. Im Allgemeinen stimmen die Verhältnisse bei diesem Hautflügler mit den von Leydig und v. Siebold für *Vespa* und *Polistes* gemachten Angaben überein. An den 9—10 Eiröhren jederseits liess sich eine Muskelschicht optisch nicht darstellen, doch ist ihr Vorhandensein nach den kräftigen Contractionen und Bewegungen, die oft 10 Minuten lang unter dem Mikroskope andauern, wahrscheinlich. Die Ueberreste der Einährzellen gelangen grösstentheils zwischen die Tunica propria und die Peritonealhülle und werden bei den eben erwähnten Bewegungen zwischen beiden hin und her geschoben. Nachdem die Degeneration derselben eingetreten ist, wächst jede Eizelle nach oben in einen keulenförmigen Anhang aus, das Cylinderepithel verschwindet und macht einem fast homogenen, durchsichtigen Ueberzuge Platz; ein Mikropylapparat, dessen Leuckart mit einiger Reserve erwähnt, liess sich nicht mit Bestimmtheit erkennen. Da auch bei solchen ♀, die beim Eierlegen betroffen und darnach secirt wurden, kein Sperma aufgefunden werden konnte, so ist in Verbindung mit dem Umstande, dass bisher überhaupt nur ♀ bekannt geworden sind, eine Parthenogenesis auch für diese Wespe anzunehmen, und die Vermuthung von

Osten-Sacken's über den Dimorphismus der Gallen, die derselbe auf Grund eines Fundes an der nordamerikanischen *Quercus rubra* mit Gallen von *C. confluens Harris* aussprach, für unsere Gallwespe kaum festzuhalten. Eine experimentelle Prüfung dieser Frage ist mit Schwierigkeiten verknüpft; doch sind dieselben nicht unüberwindlich, und der Vortragende stellte Mittheilungen über das Resultat derselben seiner Zeit in Aussicht.

Dr. Gurlt machte Mittheilung von einem neuen Quecksilber-Barometer, welches, besonders für Reisezwecke, von C. George, Stabscommandeur in der königl. grossbritannischen Marine, erfunden worden ist. Bekanntlich sind Quecksilber-Barometer für genaue Höhenmessungen immer noch viel zuverlässiger als Aneroïd- und Thermo-Barometer, doch bietet ihr Transport auf Reisen mit gefülltem Barometerrohre manche Unzuträglichkeiten. Deshalb construirte Herr C. George ein Instrument, das erst bei jedesmaligem Gebrauche gefüllt wird. Eine grosse Schwierigkeit beim Füllen von Barometerröhren lag immer darin, dass mit dem Quecksilber Luftpartikelchen mitgerissen werden, welche sich im oberen Theile der Röhre sammeln und ein vollständiges Vacuum verhindern; deshalb pflegt man die Luft durch Eintauchen des gefüllten Rohres in siedendes Wasser auszukochen. Diese Operation, die sich auf der Reise nur schwer ausführen lässt, ersetzt George durch eine andere, die sogenannte Spiral-Saiten-Methode *(spiral-cord method)*. Sie besteht darin, dass man in die zu füllende Röhre zuerst eine aus Katzendarm gedrehte Saite, an deren Ende eine Krähenfeder befestigt ist, bis auf den Boden einführt, dann das Quecksilber zu $^1/_3$ der Höhe darauf giesst, dasselbe durch Spinnen der Darmsaite zwischen den Fingern in langsam rotirende Bewegung versetzt und Saite und Feder langsam herauszieht. Hierbei entweicht die dem Quecksilber adhärirende Luft vollständig. Dieselbe Operation wird noch zweimal wiederholt, bis die Röhre gefüllt ist. Auf diese leichte Weise erzielt Herr George ein Vacuum, ohne zu kochen, welches dem von ausgekochten Instrumenten fast gleich ist. Ein Vergleich mit einem Normal-Barometer des meteorologischen Bureau's in London zeigte als Mittel von 13 Beobachtungen an 7 Tagen einen Minus-Fehler von 0,028 Zoll engl., während derselbe auf dem Observatorium zu Kew, bei Richmond, bei 54 Beobachtungen zwischen 0.05, und 0,081 Zoll engl. lag. Das Instrument ist ein leicht zusammensetzbares Gefäss-Barometer; es ist sehr compendiös, leicht transportabel und wird von Gould und Porter, 181 Strand, in London angefertigt.

Professor Mohr sprach über die Ursachen der Erdwärme. Dass eine Zunahme der Wärme nach dem Innern der Erde statt-

finde, wird von keiner Seite in Abrede gestellt. Das Gesetz der Zunahme ist noch nicht ermittelt und über die Ursache derselben herrschen zwei verschiedene Ansichten. Die ältere oder plutonistische nimmt einen noch immer geschmolzenen Erdkern an und sieht die beobachtete Erdwärme als einen durch Leitung fortgepflanzten Antheil dieses ungeheuren Wärmevorrathes an. Eine neuere Ansicht betrachtet diese Wärme als eine Folge vernichteter Bewegungen, welche durch die eindringenden Wasser und Auswaschen von Stoffen und allmähliches Nachsinken der nicht mehr genügend unterstützten Erdmassen entstanden sei. Nach dieser letzteren Ansicht würde die Ursache der Erdwärme in den höheren Schichten der Erde, welche am meisten der Einwirkung des Wassers ausgesetzt sind, zu suchen sein. Die plutonistische Ansicht hat keine andere Stütze, als etwa die Zunahme der Wärme im Innern der Erde, während alle anderen Thatsachen aus der Einwirkung der Wärme auf Silicate dagegen sprechen.

Wenn das Innere der Erde noch geschmolzen ist, so muss mit zunehmender Tiefe, jemehr man sich diesem Heerde nähert, eine immer kleinere Strecke hinreichen, um eine gleiche Zunahme von Wärme zu zeigen. Es tritt nämlich die Wärme durch Leitung aus einer kleineren Kugel in eine immer grösser werdende hinein, und in dem Verhältniss, als sich die Masse vermehrt, muss die Temperatur niedriger erscheinen. Es müssten also nach der Tiefe steigend immer kleinere Schichten für eine gleiche Temperaturzunahme oder was dasselbe ist, für gleichbleibende Schichten (von 100′) immer wachsende Wärmezunahmen stattfinden.

Bis jetzt waren die Bohrungen noch nicht tief genug, um dies Verhältniss aufzuklären, allein schon in Grenelle (Paris) kommen Thatsachen vor, welche gerade für das Gegentheil der letzten Annahme sprechen.

Das tiefste bis jetzt ausgeführte Bohrloch befindet sich in Sperenberg, etwa $5^1/_2$ Meilen südlich von Berlin. Die im Jahre 1867 begonnene Bohrung hat eine Tiefe von 4052 Fuss erreicht, und dort ist eine mit dem Geothermometer von Magnus gemessene Temperatur von 38,5° Reaumur (weiterhin nur mit R. bezeichnet) beobachtet worden. Die Beobachtungen wurden mit grosser Sorgfalt durch Absperren einer Schichte Flüssigkeit oberhalb und unterhalb des Thermometers gemacht und sind durch eine vortreffliche Darstellung des Herrn Oberbergrath Dunker in Halle in der Zeitschrift für Berg-, Hütten- und Salinenwesen in preuss. Staat, Bd. 20, S. 208—238 bekannt gemacht worden. Ein Auszug daraus befindet sich in Poggendorff's Annalen Bd. 148, S. 168. Die Messungen wurden, da sie immer noch mit kleinen Unregelmässigkeiten behaftet waren, nach der Methode der kleinsten Quadrate berechnet und ergaben folgende Zahlen:

Für die Tiefe von	Temperatur in Graden R.	Zunahme für 100 Fuss.
700 Fuss	15,654	„
900 „	17,849	1,097
1100 „	19,943	1,047
1300 „	21,937	0,997
1500 „	23,830	0,946
1700 „	25,623	0,896
1900 „	27,315	0,846
2100 „	28,906	0,795
3390 „	36,756	0,608

Es ergiebt sich aus der dritten Columne das sehr merkwürdige aber bestimmte Resultat, dass die Zunahme der Wärme nach unten immer kleiner wird und zwar für die Strecke von 700 bis 2100 F. für jede 100 F. um 0,05° R. oder $^1/_{20}$° R. Die Wärmezunahme oberhalb 700 F. ist nicht berechnet, lässt sich aber leicht aus den Messungen und dem abgeleiteten Gesetze nachholen. Auf 700 F. Tiefe wurden unmittelbar 17.275° R. beobachtet. Nimmt man nun für die obere unveränderliche Schichte 70 F. an und für die mittlere Temperatur des Bodens die von Berlin zu 7,18° R., so haben wir für die Schichte von 70 bis 700 F., also für 630 F. eine Zunahme von 17,275 weniger 7,18° R. = 10,095° R., also für 100 F. eine durchschnittliche Zunahme von 1,6° R. Nehmen wir nun aber für die Temperatur von 700 F. Tiefe nicht die unmittelbar gemessene, sondern nur die aus der Summe der Beobachtungen abgeleitete von 15,654° R., so ergiebt sich dann eine Zunahme von $\frac{15,654-7,18}{6,3} = 1,35^{0}$ R.

Ebenso lässt sich die zweite Lücke der Tabelle zwischen 2100 F. und 3390 F. interpoliren, indem man die durchschnittliche Abnahme von 0,608° R. auf die einzelnen Schichten so vertheilt, dass sie nach obigem Gesetze um 0,05° R. abnehmen. So ergiebt sich:

Zwischen	Zunahme der Wärme für 100 Fuss
2100—2300 F. Tiefe	0,745° R.
2300—2500 „ „	0,695° „
2500—2700 „ „	0,640° „
2700—2900 „ „	0,595° „
2900—3100 „ „	0,545° „
3100—3300 „ „	0,495° „
3300—3390 „ „	0,445° „
bei 5170 „ „	0

Das Ende der Zunahme würde eintreten, wenn die letzte Zunahme 0,445° R. durch allmähliche Abnahme von 0,05° R. absor-

birt wäre, also nach $\frac{0,445}{0,05}$ oder 8,9 Schichten von 200 F., also 1780 F. tiefer als die 3390 F., nämlich bei 5190 F. Tiefe.

Zu diesem Schlusse sind nun die Beobachtungen auch jetzt noch nicht zahlreich und tief genug, allein man ersieht mit Sicherheit, dass die constante Temperatur weit früher als bei 100,000 F. und weit unter dem Schmelzpunkte des Basaltes eintreten müsse. Denn nehmen wir die Abnahme der Zunahme zu $^1/_{100}{}^0$ statt $^5/_{100}{}^0$ R., so würde die anfängliche Zunahme von 1,35^0 R. bei $\frac{1,35}{0,01}$ d. h. bei 135 Schichten von 100 F. oder bei 13,500 F. Tiefe absorbirt sein. Die Thatsache, dass die Wärmezunahme nach unten sinkend sei, wurde schon, wie oben erwähnt, bei Grenelle aus den Beobachtungen gezogen und Vogt nahm sie in seine Geologie auf. Doch war dort die Tiefe der Bohrung nur etwas mehr als die Hälfte von Sperenberg und die Schichten nicht von so gleichmässiger Beschaffenheit, wie das Steinsalz von Sperenberg.

Die nun feststehende Thatsache, dass die Wärmezunahme nach unten sich vermindert, ist geradezu verhängnissvoll für den Plutonismus, denn damit wird ihm seine einzige und letzte Stütze entzogen. Es erhalten dadurch alle anderen Einwürfe, die aus der Natur der Silicate, ihrem Verhalten zu Feuer und aus den Einschlüssen derselben abgeleitet werden, eine vollständige Bestätigung. Was wird nun aus dem feuerflüssigen Erdkern, aus der Eruptionstheorie, nachdem unten das Feuer ausgegangen ist?

Die Natur ist eine einheitliche und kann sich in nichts widersprechen; es ist also ganz offenbar, dass der Plutonismus nie mehr eine Thatsache wird entdecken können, die er zu einer Stütze wird benutzen können, weil jetzt schon 18 bis 20 Thatsachen gegen ihn vorliegen, welche gar nicht existiren könnten, wenn das Gegentheil möglich wäre oder stattgefunden hätte. Ich kann deshalb auch vermuthen, dass diejenigen Herren, welche in einem Zusatze zu dem Berichte über die Sitzung vom 13. Juni d. J. in der Kölnischen Zeitung sich erklärt haben, sie würden sich in Zukunft über diesen Gegenstand in eine Discussion nicht einlassen, jetzt nicht das Wort ergreifen werden; dass sie im Gegentheil froh sein werden, auf eine so leichte und wohlfeile Weise alle bereits vorgebrachten und noch zu erwartenden Einwürfe beseitigt zu haben. Da die Herren nicht den Muth hatten, die vorgebrachten Thatsachen zu leugnen noch anzuerkennen, so ist nicht zu erwarten, dass sie ihrer Theorie dadurch eine Stütze geben werden, dass sie die Flinte in's Korn geworfen haben.

Chemische Section.

Sitzung vom 19. Dezember 1874.

Anwesend: 8 Mitglieder und 6 Gäste.

Vorsitzender: Prof. Kekulé.

Dr. Wallach macht Mittheilung über einen von ihm in Gemeinschaft mit Herrn A. Böhringer ausgeführte Untersuchung.

Nachdem der Vortragende früher nachgewiesen hatte[1]), dass bei Einwirkung von fünffach Chlorphosphor auf Diäthyloxamid eine starke, wohl charakterisirte Base von der Formel $C_6 H_9 Cl N_2$ entsteht, bot der Versuch, die Homologen dieser bemerkenswerthen Verbindung darzustellen, grosses Interesse.

Von zwei verschiedenen Richtungen aus konnte zu Erreichung dieses Zieles zunächst der experimentelle Weg eingeschlagen werden. Man kann einerseits in der Reihe der Oxalsäure bleiben und nur die mit dieser in Verbindung getretenen Basen variiren, man kann andererseits auch an Stelle der Oxalsäure mit anderen homologen Säuren die entsprechenden Versuche ausführen.

Zunächst wurde der erste Weg gewählt und das Dimethyloxamid der Reaction mit fünffach Chlorphosphor unterworfen.

Das zu den Versuchen nöthige Dimethyloxamid und Diäthyloxamid wurde Anfangs durch Einleiten von gasförmigem Methylamin, respective Aethylamin, in trocknen Oxaläther dargestellt. Bei dieser Art der Operation lässt indess die Ausbeute stets sehr zu wünschen übrig. Ein sehr gutes Resultat wird aber erreicht, wenn man starke wässrige Lösungen der Basen direct mit der äquivalenten Menge Oxaläther vermischt. Es findet dabei heftige Erwärmung der Masse statt und nach dem Erkalten erstarrt letztere vollständig zu einem dicken, aus den entsprechenden Oxamiden bestehenden Brei von feinen Nadeln, welche durch einmaliges Umkrystallisiren rein erhalten werden.

So dargestelltes Dimethyloxamid besteht aus schönen, blendend weissen Nadeln, welche in Wasser und Alkohol leicht löslich sind und schon bei der Temperatur des Wasserbades sublimiren.

Fünffach Chlorphosphor wirkt in der Kälte langsam, schneller beim Erwärmen, auf Dimethyloxamid ein; während der Reaction entweicht viel Salzsäure und der Vorgang gestaltet sich ganz wie es beim Diäthyloxamid beschrieben worden ist. Hat man das gebildete Phosphoroxychlorid entfernt, so hinterbleibt auch hier das salzsaure Salz einer Base, die durch Alkalien in Freiheit gesetzt werden kann.

Die neue Base nennt der Vortragende nach Massgabe der

1) Diese Ber. 1873. 215.

früher aufgestellten Nomenclatur Monochloroxalmethylin. Sie entsteht gemäss der Gleichung:

$$\begin{matrix} CO.NH.CH_3 \\ CO.NH.CH_3 \end{matrix} + 2\,PCl_5 = C_4H_5ClN_2 + 2\,PCl_3O + 3\,HCl.$$

Bei unverkennbarer Aehnlichkeit, welche das Chloroxalmethylin mit dem früher beschriebenen Aethylin zeigt, hat es doch in den physikalischen Eigenschaften bemerkenswerthe Unterschiede aufzuweisen.

Das Chloroxalmethylin ist eine wasserhelle, dicke Flüssigkeit. Es siedet constant bei 204—205°, hat einen widerlich süssen, dabei aber dem Oxaläthylin ähnlichen Geruch und unterscheidet sich von jener Base namentlich dadurch, dass es in jedem Verhältniss mit Wasser mischbar ist.

Das salzsaure Salz bildet sehr lösliche Krystalle.

Der mit Silbernitrat und wässriger Base entstehende Niederschlag der Silberdoppelverbindung krystallisirt aus Alkohol in schönen Tafeln. Es können mehrere, verschiedene Silbersalze erhalten werden.

Die Jodmethylverbindung $C_4H_5ClN_2 . CH_3J$ besteht aus weissen, lichtbeständigen Nadeln. Sie ist sehr löslich in Wasser und KOH (viel löslicher als das Chloroxaläthylin-Jodmethyl), schwerer löslich in Alkohol, aus dem sie am besten umkrystallisirt wird. Jod wird, in alkoholischer Lösung mit der Jodmethylverbindung vermischt, aufgenommen und erzeugt ein in prachtvoll tiefrothen Nadeln krystallisirendes Polyjodid. Ebenso addirt sich Brom: es entstehen schön gelbe Blätter.

Das sonstige Verhalten des freien Chloroxalmethylin und seiner wässrigen Lösung gegen Reagentien ist dem des Chloroxaläthylin sehr ähnlich.

Schon nach den bis jetzt mitgetheilten Versuchen kann es nun als bewiesen gelten, dass Basen von der allgemeinen Formel $C_nH_{2n-3}ClN_2$ sich in der Oxalsäurereihe beliebig darstellen lassen.

Zum Schluss theilt Dr. Wallach seine Ansicht über den möglichen Zusammenhang der auf dem beschriebenen Wege dargestellten Basen mit einigen natürlichen Alkaloïden mit:

Unter dem Namen der »Alkaloïde« werde eine ganze Reihe stickstoffhaltiger Verbindungen begriffen, die untereinander meist in gar keinem chemischen Zusammenhang ständen. Diese Substanzen wären vielmehr als zufällig bekannte einzelne Glieder verschiedener Körpergruppen aufzufassen, deren Constitution noch unbekannt sei. Unter diesem Gesichtspunkt betrachtet, erscheint das Nicotin als einer Basenreihe von der allgemeinen Formel: $C_nH_{2n-6}N_2$ an-

gehörig, das Sparteïn einer Reihe $C_nH_{2n-4}N_2$. Basen von letzterer Formel muss man nun erhalten, wenn den von W. beschriebenen Basen $C_nH_{2n-3}ClN_2$ 1 Mol. Salzsäure abgespalten wird, Basen von der allgemeinen Nicotinformel, wenn in den chlorhaltigen Basen noch 1H durch Cl substituirt und dann 2 Mol. HCl entzogen werden.

Diesbezügliche Versuche sollen später angestellt werden.

Professor Zincke theilte die ersten Resultate einer grösseren Untersuchung über Körper der Hydrobenzoïnreihe mit, welche er in Gemeinschaft mit Hrn. Dr. Forst unternommen hat.

Der Vortragende gab zunächst eine Uebersicht der hierher gehörigen Verbindungen: Hydrobenzoïn, Benzoïn, Benzil, Desoxybenzoïn und Benzilsäure, von denen nur die letztere, was Structur anbelangt, genügend erforscht ist. Er stellte sodann die über das Hydrobenzoïn bis jetzt ausgeführten Untersuchungen zusammen und hob hervor, dass dieselben zur Annahme von 4 verschiedenen Modificationen: Hydro- und Isohydrobenzoïn (Fittig und Ammann), Toluylen- und Isotoluylenalkohol (Limpricht und Schwanert) führten. Gegen eine solche Annahme sprechen verschiedene theoretische Gründe und wurde deshalb zunächst eine Wiederholung der früheren Arbeiten vorgenommen; es wurden Hydrobenzoïne aus Bittermandelöl und aus Stilbenbromid dargestellt.

Hydrobenzoïne aus Bittermandelöl. Zunächst wiederholte man die Versuche von Ammann und Fittig, liess Natriumamalgam auf ein Gemisch von Bittermandelöl und Wasser einwirken; es wurde hierbei Hydro- und Isohydrobenzoïn mit den von diesen Chemikern angegebenen Eigenschaften erhalten. Es wurden dann weiter die Versuche von Claus einer Wiederholung unterzogen und Natriumamalgam auf eine Lösung von Bittermandelöl in wasserhaltigem Aether einwirken lassen; auch hier entstehen Hydro- und Isohydrobenzoïn neben einander. Ganz dasselbe ist der Fall, wenn man nach dem Verfahren von Zinin arbeitet; bei der Einwirkung von Salzsäure auf eine alkoholische Bittermandelöllösung entsteht ebenfalls in ziemlicher Menge Isohydrobenzoïn.

Auch aus Benzoïn ist durch Einwirkung von Natriumamalgam ein zweiwerthiger Alkohol dargestellt worden. Hierbei ist es ganz gleichgültig, unter welchen Bedingungen man arbeitet, ob in wässriger oder alkoholischer Lösung, ob warm oder kalt, immer wurde das gewöhnliche Zinin'sche Hydrobenzoïn erhalten, während sich Isohydrobenzoïn mit Bestimmtheit nicht nachweisen liess.

Die beiden aus Bittermandelöl dargestellten Alkohole wurden dann noch der Einwirkung von Acetylchlorid, von Eisessig, von Essigsäureanhydrid, von Benzoylchlorid und von Phosphorpentabro-

mid unterzogen und dadurch verschiedene gut charakterisirte Verbindungen erhalten. Hervorzuheben ist, dass das Pentabromid ähnlich wie das Pentachlorid, beide Alkohole in ein und denselben Körper verwandelt, welcher seinen Eigenschaften zufolge identisch mit dem gewöhnlichen Stilbenbromid sein muss.

Hydrobenzoïne aus Stilbenbromid. Zur Darstellung dieser Alkohole wurden verschiedene Methoden in Anwendung gebracht.

Zuerst wurde Stilbenbromid mit essigsaurem Kali und Alkohol einige Stunden auf 170—180° erhitzt; hierbei bildet sich neben Bromkalium eine grössere Menge von Monobromstilben $C_{14}H_{11}Br$; in kleinerer Menge entsteht Stilben, während sich Essigäther des Stilbens nicht nachweisen liessen. Der Alkohol wurde jetzt durch Eisessig ersetzt, auch hier entsteht neben etwas Monobromstilben in ziemlicher Menge Stilben, aber der grössere Theil des angewandten Bromids geht in Essigsäureverbindungen über: es wurden zwei Aether, ein basischer $C_{14}H_{12}\left\{\begin{matrix}OH\\OC_2H_3O\end{matrix}\right.$ und ein neutraler $C_{14}H_{12}\left\{\begin{matrix}OC_2H_3O\\OC_2H_3O\end{matrix}\right.$ erhalten, welche sich beide von ein und demselben Alkohol, nämlich von dem Ammann'schen Isohydrobenzoïn ableiten.

An Stelle des essigsauren Kalis wurde dann essigsaures Silber gesetzt, also genau nach Limpricht und Schwanert gearbeitet; hierbei wird keine nennenswerthe Menge von Stilben regenerirt, aber es entstehen verschiedene Essigäther: zwei neutrale und ein basischer, welche den oben angegebenen Formeln entsprechen. Der eine neutrale, sowie der basische sind identisch mit den durch essigsaures Kali erhaltenen Verbindungen, sie liefern bei der Verseifung das Ammann'sche Isohydrobenzoïn; der zweite neutrale ist identisch mit dem Biacetat des Hydrobenzoïns; bei der Verseifung giebt er das von Zinin, von Ammann und von uns aus Bittermandelöl erhaltene Hydrobenzoïn.

Ein ganz ähnliches Resultat wurde erhalten, als Stilbenbromid mit benzoësaurem Silber und Xylol erhitzt wurde; neben dem neutralen Benzoësäureäther des Hydrobenzoïns hatte sich der neutrale Isohydrobenzoïnäther gebildet; beide Aether besitzen ganz verschiedene Eigenschaften und können leicht getrennt werden.

Aus ein und demselben Stilbenbromid entsteht also bei Anwendung von essigsaurem Kali neben Stilben nur Isohydrobenzoïn, während durch Silbersalze kein Stilben, wohl aber Hydro- und Isohydrobenzoïnverbindungen gebildet wurden. Ein derartiges Resultat spricht zunächst gegen die Individualität des angewandten Stilbenbromids; bei dem Vorhandensein mehrerer Modificationen desselben könnte das essigsaure Kali die eine in Stilben, die andere in Isohydrobenzoïnacetat überführen, während durch

Silbersalze aus beiden Modificationen die entsprechenden zweiwerthigen Alkohole gebildet würden.

Verlaufen die Reactionen in dieser Art und Weise und besteht das Stilbenbromid thatsächlich aus zwei isomeren Modificationen, eitet es sich also von zwei verschiedenen Stilbenen ab, so muss das durch essigsaures Kali regenerirte Stilben nach dem Ueberführen in Bibromid beim nochmaligen Behandeln mit essigsaurem Kali wieder vollständig in ein Stilben zurückgehen, beim Behandeln mit essigsaurem Silber muss es dagegen vorzugsweise Hydrobenzoïn liefern. Beide Versuche sind mit grosser Sorgfalt ausgeführt worden; die erhaltenen Resultate sprechen aber gegen die obige Vermuthung, denn das Bromid aus dem regenerirten Stilben verhält sich genau wie gewöhnliches Bromid; mit essigsaurem Kali liefert es Stilben und Isohydrobenzoïn, mit essigsaurem Silber die beiden Hydrobenzoine.

Auch das oben erwähnte Verhalten der beiden Alkohole gegen Phosphorpentabromid spricht gegen die Annahme verschiedener Stilbenbromide; beide Alkohole liefern Bromide, welche in ihren Eigenschaften derartig übereinstimmen, dass an einer Identität kaum gezweifelt werden kann, während doch wohl, wenn ein Gemisch als Ausgangspunkt gedient hätte, zwei verschiedene Bromide hätten resultiren müssen, es sei denn, dass man die unwahrscheinliche Annahme macht, beide Bromide seien trotz ihrer übereinstimmenden Eigenschaften doch chemisch verschieden. Diese letztere Frage wird sich übrigens auch experimentell entscheiden lassen; es wäre nur nöthig aus den beiden Alkoholen die zugehörigen Bromide darzustellen und mit essigsaurem Kali oder essigsaurem Silber zu behandeln; ein Versuch, der später ausgeführt werden soll.

Die erhaltenen Resultate zeigen mit grosser Bestimmtheit, dass die vier Alkohole $C_{14} H_{12} (OH)_2$ nicht existiren, sondern auf zwei reducirt werden müssen, auf das Zinin'sche Hydrobenzoïn, und das von Fittig und Ammann zuerst rein dargestellte Isohydrobenzoïn. Die übrigen Modificationen: der Toluylen- und Isotoluylenalkohol von Limpricht und Schwanert sind keine chemischen Individuen, sondern Gemenge der beiden Hydrobenzoïne; der Stilbenalkohol ist eine reine Verbindung, aber identisch mit Zinin's Hydrobenzoïn. Da beide Hydrobenzoïne von anscheinend einheitlichen Körpern — von Bittermandelöl und von Stilbenbromid — sich herleiten, so ist ihre Isomerie nicht ohne Weiteres verständlich, sie bedarf zur Erklärung weiterer Versuche. Der Vortragende erwähnt, dass er vorläufig diesen Punkt nicht erörtern wolle, sondern einer spätern Mittheilung vorbehalte. —

Als neue Mitglieder wurden in die Gesellschaft aufgenommen:
Herr Prof. V. v. Richter und
" Dr. Donato Tommasi.

Verhandlungen

des

naturhistorischen Vereines

der

preussischen Rheinlande und Westfalens.

Herausgegeben

von

Dr. C. J. Andrä,
Secretär des Vereins.

Einunddreissigster Jahrgang.

Vierte Folge: 1. Jahrgang.

Verhandlungen Bogen 6—11. Correspondenzblatt No. 2.
Sitzungsberichte Bogen 5—18.

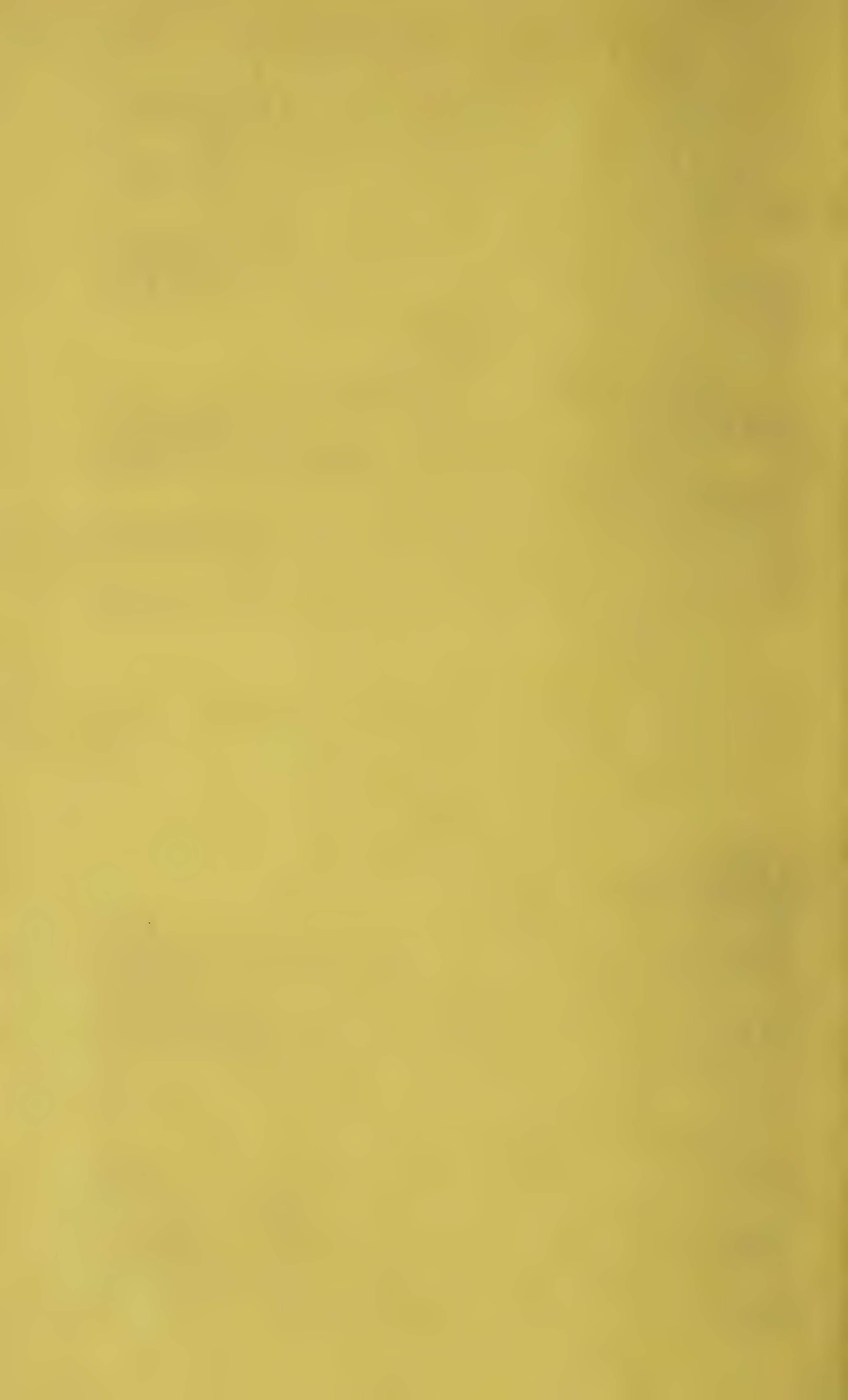
Bonn.

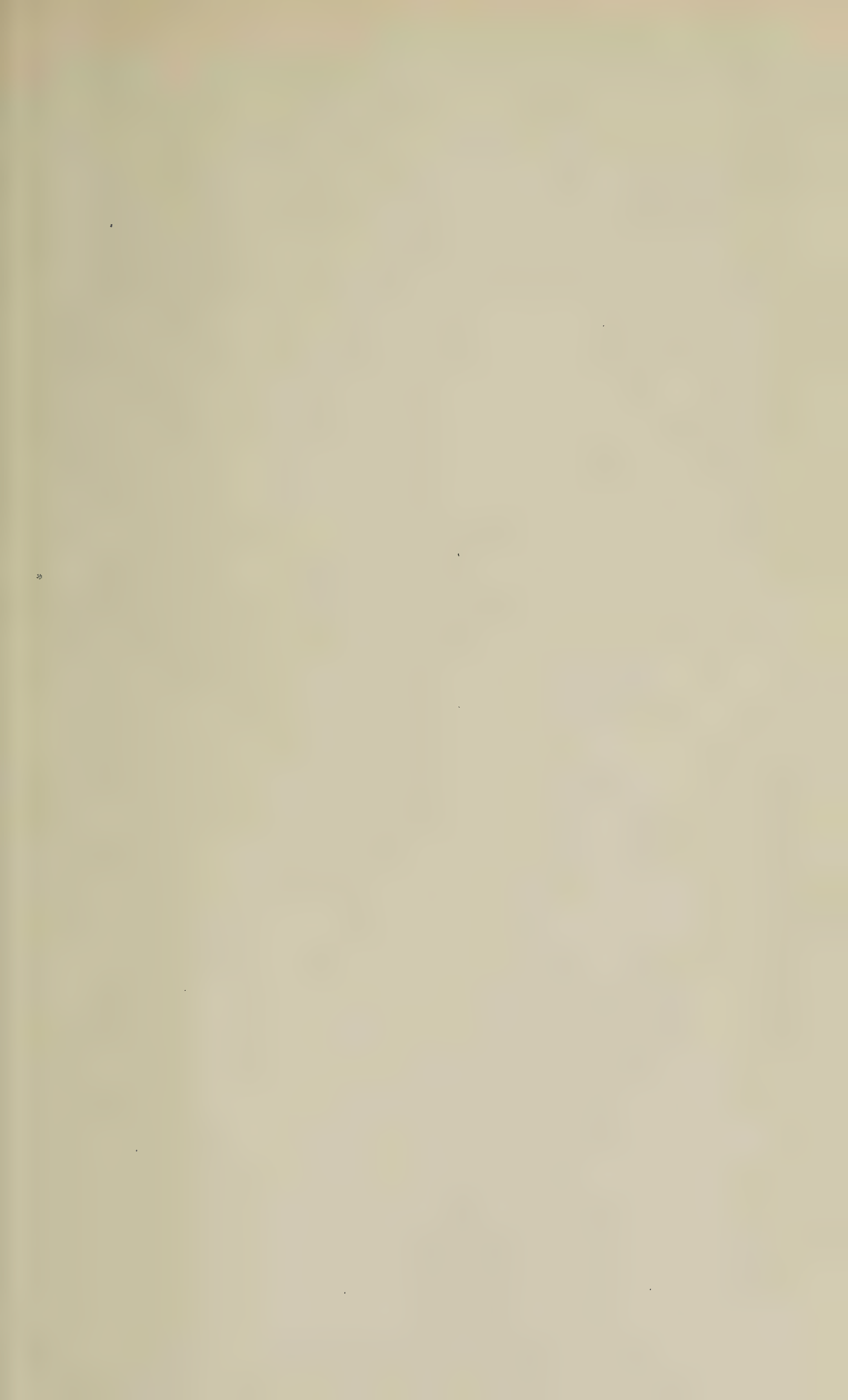
In Commission bei Max Cohen & Sohn (Fr. Cohen).

1874.

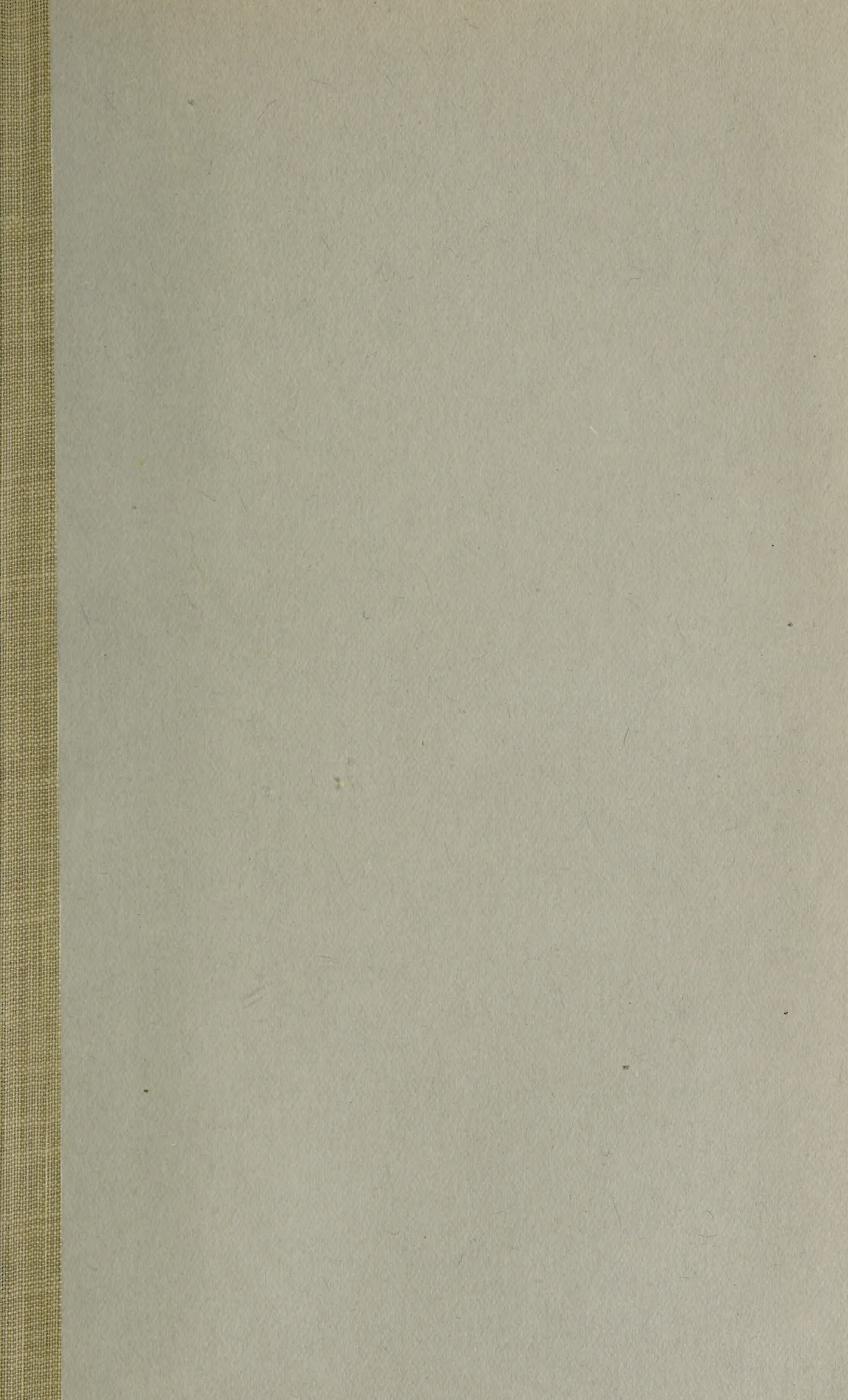


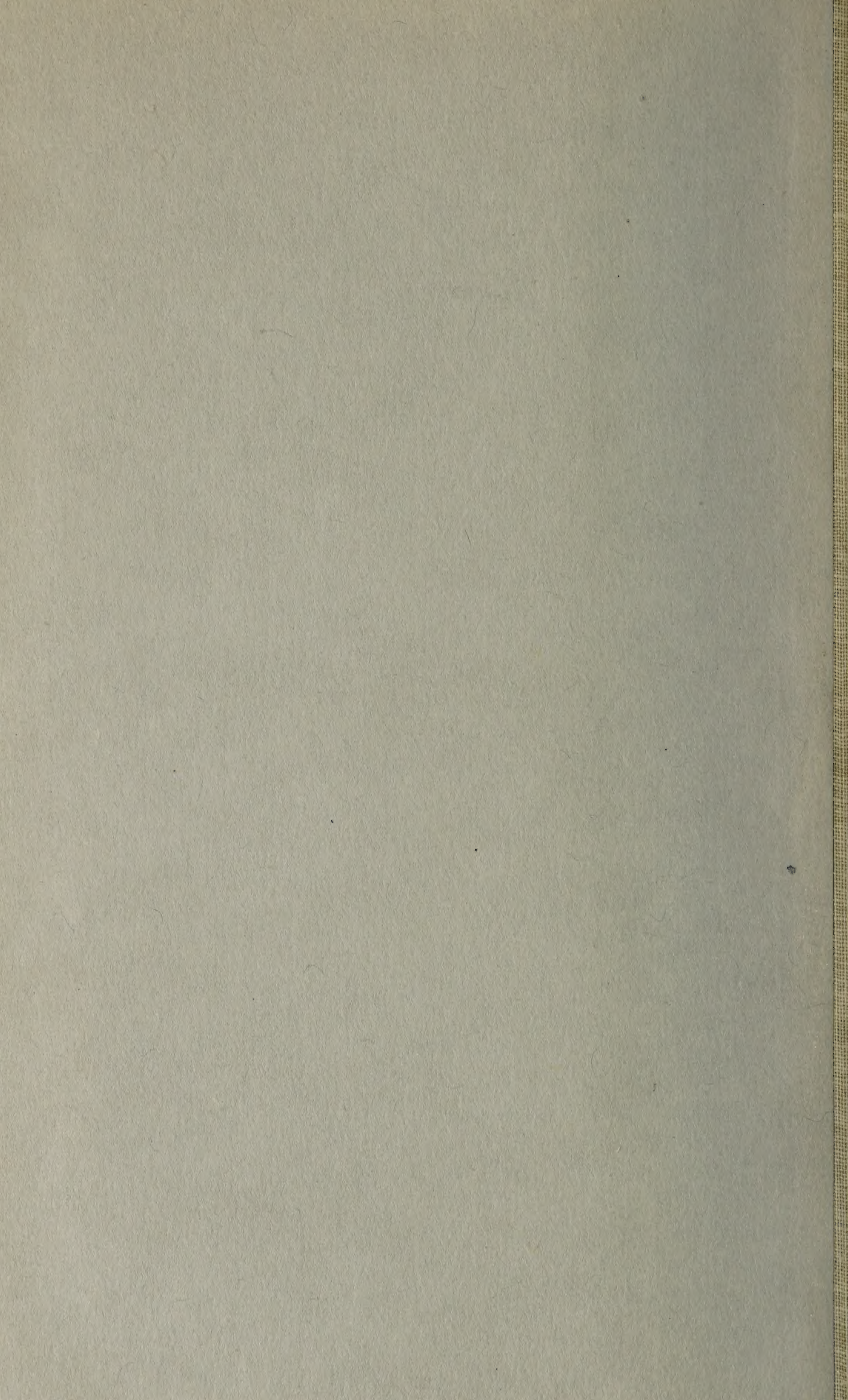


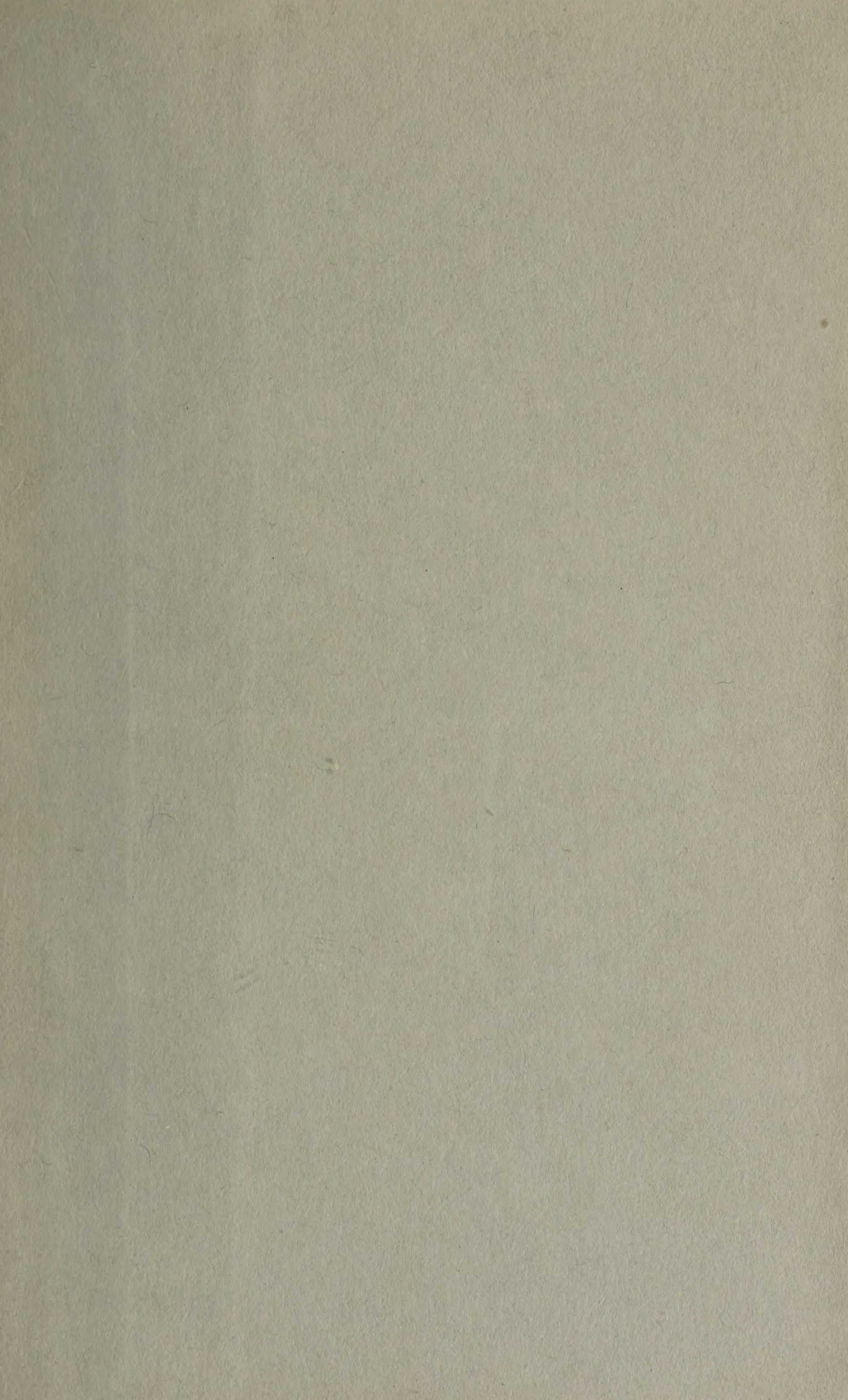













UNIVERSITY OF ILLINOIS-URBANA
3 0112 063811001